جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

أنت والعلوم

تعلم وابتكر

الصف السادس الابتدائى

الفصل الدراسى الأول

١

٢٠١٦-٢٠١٧

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم

أنت والعلوم

تعلم وابتكر

الصف السادس الابتدائى

الفصل الدراسى الأول

الإعداد

أ. محمد رضا على إبراهيم — د. محمد صلاح الشناوى

د. أحمد رياض السيد — د. ياسر سيد حسن

أ. عصام محمد سيد

إشراف علمى

أ/ يسرى فؤاد سويرس

مستشار العلوم

الإشراف التربوي والمراجعة والتعديل

مركز تطوير المناهج و المواد التعليمية

٢٠١٦/٢٠١٧م

التقديم

أبناءنا الأعزاء تلاميذ الصف السادس الابتدائى يسعدنا أن نقدم لكم هذا الكتاب (أنت والعلوم - تعلم وابتكر) الَّذى يمثِّلُ دِعامةً مِنْ دعائمِ المنهجِ المطوّرِ فى العلومِ وفقًا للمعايير والمؤشرات التى أعدتها وزارة التربية والتعليم والتى تحقق أهداف عمليَّةِ تطويرِ المناهجِ لمواجهةِ تحديّاتِ القرنِ الحادى والعشرينَ الَّذى واكبَتْ بدايَتَهُ ثورةٌ متسارعةٌ فى تكنولوجيا المعلوماتِ والاتِّصالاتِ.

هذا الكتاب يهدفُ إلى تحقيقِ التَّوجُّهاتِ التَّاليةِ:

- التَّبصير بالعَلاقةِ بينَ العلمِ والتِّكنولوجيا فى مجالِ العلومِ وانعكاساتِها على التَّنميةِ.
- التأكيد على المواقفِ المناسبةِ التى تبرزُ تأثيرَ التَّقدُّم العلميّ والتكنولوجيّ فى إنتاجِ المعرفةِ.
- التركيز على الممارسة الواعية حيال استخدام المخرجات التكنولوجية.
- التأكيد على إكساب التلميذ منهجية التفكير العلميّ ومن ثَمَّ ينتقل من التعليم المعتمِد على الحفظ والتلقين إلى التعلم الذاتى الممتزِج بالمتعة والتشويق.
- الاعتماد على الاستكشاف فى التوصل إلى المعلومات، واكتساب المزيد من الخبرات، من خلال تنمية مهارات التفكير الأساسية: الملاحظة والتحليل والاستنتاج والتعليل.
- توفير الفرص لممارسة مهامّ المواطنة والعمل بروح الفريق؛ للتفاوض والإقناع، وتقبل آراء الآخرين، وعدم التعصب، ونَبْذ التطرف.
- اكتساب المهارات الحياتية وإدارة الحياة، والقدرات العملية التطبيقية، عن طريق زيادة الاهتمام بالجانب العملى والتطبيقى.
- هذا الكتاب يحتوى على أربع وحدات مترابطة، تضم كل وحدة منها مجموعة من الدروس المتكاملة تحقق الأهداف المرجوة من دراسة كل وحدة.
- هذا الكتاب يتضمن جزء خاص بالأنشطة والتدريبات، يحتوى على العديد من الأنشطة العلمية، التطبيقية، الإبتكارية، الإثرائية، العلاجية، والأنشطة التقويمية، بالإضافة إلى تدريبات متنوعة ونماذج امتحانات.
- نسأل الله عز وجل أن تعم الفائدة من هذا الكتاب، وندعوه سبحانه أن يكون ذلك لبنة من اللَّبنات التى نضعها فى محراب حب مصر والانتماء إليها. والله ولى التوفيق.

محتويات

الفصل الدراسى الأول

الوحدة الأولى

(القوى والحركة)

(الدرس الأول): الكتلة والوزن .... ص ٢

الوحدة الثانية

(الطاقة الحرارية)

(الدرس الأول): توصيل الحرارة .... ص ١٢

(الدرس الثانى): قياس درجة الحرارة .... ص ١٦

الوحدة الثالثة

(مكونات الغلاف الجوى)

(الدرس الأول): غاز الأكسجين .... ص ٢٤

(الدرس الثانى): غاز ثانى أكسيد الكربون .... ص ٣٢

(الدرس الثالث): غاز النيتروجين .... ص ٣٨

الوحدة الرابعة

(التركيب والوظيفة)

(الدرس الأول) الجهاز العصبى فى الإنسان .... ص ٤٤

(الدرس الثانى) الجهاز الحركى فى الإنسان .... ص ٥٢

الامان والسلامة عند أداء الانشطة

يدرك العلماء جيدًا أهمية الأخذ باحتياطات الأمان عند إجراء الأنشطة . وكذلك أنت فى حاجة إلى هذه الاحتياطات الأمنية عند إجرائك التجارب . وفيما يلى هذه الإرشادات :

- قبل البدء إقرأ التجربة بدقة.
- ارتد نظارة الأمان عند الحاجة إليها.
- نظف المكان من أى سوائل تنسكب عليه فى الحال.
- لاتتذوق أو تشم المواد الكيميائية المستخدمة إلا تحت إشراف معلمك.
- استخدم الأدوات الحادة بحرص.
- استخدم الترمومترات بعناية.
- استخدم المواد الكيميائية بعناية.
- تخلص من المواد الكيمائيةبصورة مناسبة.
- بعد الانتهاء من التجربة: خزن الأدوات المستخدمة فى الأنشطة فى مكان مناسب.
- لا تضع يديك على العين أو الفم أو الأنف.
- اغسل يديك جيدًا بعد كل تجربة.

القوى والحركة

الأهداف

فى نهاية هذه الوحدة يصبح التلميذ قادرًا على أن:

- يُعيِّن أوزان بعض الأجسام باستخدام الميزان الزنبركى.
- يُقارنَ الكتلة والوزن.

الكتلة والوزن مصطلحان تسمعهما كثيراً فى حياتك اليومية ، عند البيع وعند الشراء ، فما هى الكتلة؟ وماهو الوزن؟ وهل يمكن قياس كل منهما؟ وما الفرق بين الكتلة والوزن؟ وهل يمكن أن ينعدم الوزن؟ وكيف يمكن أن يحدث ذلك؟... وغير ذلك من الأسئلة التى سنحاول الإجابة عنها فى هذه الوحدة.

الوحدة ١

ماذا ترى في هذه الصورة؟
سجِّل ملاحظاتك.
ناقش زملائك ومعلمك.

الدرس الأول

الكتلة والوزن

١

١-١

الدرس الأول

الكتلة والوزن

نواتج التعلم

في نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- تعين أوزان بعض الأجسام باستخدامِ الميزان الزنبركى.
- تقارن بين الكتلِة والوزن.

مفاهيم أساسية

- الكتلة.
- الوزن.

الخلطْ بين الكتلة والوزن من أكثر الأخطاءِ الشائعة فى الحياة اليومَّية ، خاصة فيما يتعلَّق بتبادُل البَضائع ، هذا لأن دلالة المصطلحين أصبحتْ واحدةً بشكلٍ أو بآخر فى اللغة المتداولة بين الناس وحتى التفسير العلمى غير الدقيق لا يُساعد على فهْم الاختلاف الحقيقى بين الكتلة والوزن.

شكل(١-١): عبوة دقيق.

اكتشف مفهوم الكتلة

تدريب

◉ لاحظ الصور التالية ثم أجب عن الأسئلة الموجودة بكتاب الأنشطة والتدريبات:

▲ تتزن ١٠ موزات مع ١٠٠٠ جرامًا.

▲ تتزن ٩ موزات مع ٩٠٠ جرامًا.

▲ يتزن البيض مع ١٢٠ جرامًا.

▲ يتزن الكشاف مع ١٢٠ جرامًا.

شكل (١-٢): مجموعة مختلفة من الكتل.

لاحظ: كتلة الموز ستتوقف على كميته، وهذا يعني أن الكتلة تتوقف على كمية المادة، كما نلاحظ تساوي كتلة البيض مع كتلة الكشاف مما يعني إنهما يحتويان على كميتين متساويتين من المادة.

★ الكتلة: مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.

★ تتوقف كتلة الجسم على كمية المادة التي يحتويها وكلما زادت كمية المادة زادت كتلتها.

★ تُقاس الكتلة بوحدة الجرام أو وحدة الكيلوجرام (كجم) والجرام قد يُساوي تقريبًا كتلة مشبك الورق، أما الكيلوجرام فيساوي ١٠٠٠ جرام وهو ما يُكافئ لترًا من الماء المقطر.

شكل (١-٣): مشبك الورق يكافئ جرامًا واحدًا.

شكل (١-٤): لتر الماء يكافئ ١٠٠٠ جرام.

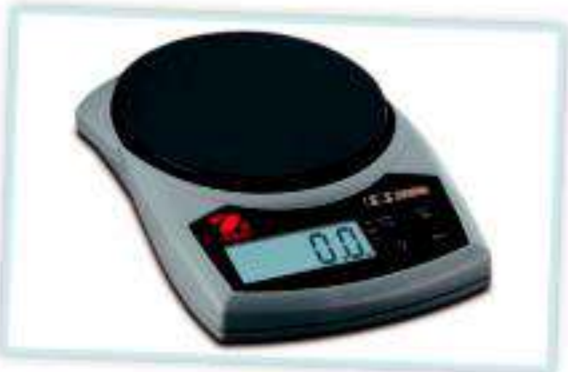
قياس الكتلة:

تُستخدم أنواعٌ مختلفة من الموازين لقياس الكتلة مثل:
الميزان ذو الكفتين، والميزان ذو الكفة الواحدة.

▲ ميزان ذو كفتين

▲ ميزان ذو كفتين حساس

▲ ميزان ذو كفة واحدة بمؤشر



▲ ميزان ذو كفة واحدة رقمي

شكل (١ - ٥): أنواع مختلفة من الموازين.

معلومة إثرائية

توجد علاقة تربط بين كتلة الجسم وحركته؛ حيث أنه كلما زادت كتلة الجسم فإنه يحتاج إلى قوة أكبر لتحريكه، فمثلاً القطار أكبر من السيارة، لذلك يتطلب إيقاف القطار بذل قوة أكبر من القوة اللازمة لإيقاف السيارة.

وينبغي أن نُشير هنا أنه يَجب اختيار الميزان الذي يُناسب كمية المادة المراد قياس كتلتها.

فمثلًا لا يمكن استخدامُ الميزان الموجود عند بائعِ الخضروات لقياس كتلة الذهبِ والعكس.

نشــاط

كيف يمكن قياس الكتلة؟

◉ **ماذا تحتاج؟** ميزان ذو كفتين، أثقال معلومة الكتلة، الجسم المراد قياس كتلته.

◉ **ماذا تفعل؟**

- ضع الميزان أفقيًا على رفٍّ ثابتٍ حتى لا يتأثر بأى اهتزازات.
- تأكَّد من أن الميزان نظيفٌ من الداخل والخارج.
- ضع الجسم الذى تُريد قياس كتلته فى إحدى الكفتين.
- ضع الأثقالَ معلومة الكتلة فى الكفة الأخرى حتى تَتوازن الكفتان.
- اجمع الأرقام المكتوبة على الأثقالِ، وسيكون مجموعها هو كتلة الجسم.

شكل (١ - ٦): ميزان ذوكفتين، أثقال معلومة الكتلة.

★ نتوصَّل مما سبق إلى أن: كتلة الجسم عند اتزان الكفتين تُساوى مجموع كُتل الأثقال معلومة الكتلة.

هل تختلف الكتلةُ من مكان لآخر؟

كتلة الجسم مقدار ثابت فى أيِّ مكانٍ من الكون، فعند قياس كتلة جسم على سطحِ الأرض، ثم بافتراض قياس كتلة نفْس الجسمِ على سطح القمر نجد أنها لا تَتغير.

▲ كتلة الجسم على سطح الأرض = ٥ كجم

▲ كتلة نفس الجسم على سطح القمر = ٥ كجم

شكل (١ - ٧): كتلة الجسم تظل ثابتة ولا تتغير فى أى مكان فى الكون.

٢٠١٦-٢٠١٧ مطابع روز اليوسف

مفهوم الوزن:

اكتشف مفهوم الوزن

تدريب

◉ لاحظ الصوَر التالية ثم أجب عن الأسئلة الموجودة بكتاب الأنشطة:

شكل (١-٨): مجموعة أطفال على سطح الأرض.

شكل (١-٩): رائد الفضاء داخل مركبة فضائية.

◉ سبق أنْ درست أنَّ الأجسام الساكنة لا تتحرك ما لم تُدفع أو تُسحب، فحقيقة كون جميع الأجسام تَسقط نحو الأرض تَعنى أنه لابد من وجود قوة ما تَجذبها إلى الأرض، وباستطاعتك الإحساس بهذه القوة إذا حملت جسمًا ما بيدك أو إذا ما حاولت رفعه عن الأرض. وهذه القوة تسمى الوزن.

★ الوزن هو: قوة جذْب الأرض للجسم، وتؤثِّر هذه القوة دائمًا تجاه مركز الأرض.

★ يقاس الوزن بوحدة النيوتن، والنيوتن يساوى تقريبًا وزن جسم كتلته ١٠٠ جرام، فنقول مثلاً إن قوة الجاذبية الأرضية المطبقة على تفاحة صغيرة (كتلتها ١٠٠ جرام) تقدَّر بـ ١ نيوتن.

علمًا بأن مقدار الجاذبية الأرضية = ١٠ متر / ثانية²

شكل (١-١٠): تفاحة.

قياس الوزن:

يمكن قياس وزن الأجسام باستخدام الميزان الزنبركى، وذلك بتحديدِ مقدار التمدُّد فى السلكِ الزنبركى الذى يعادل وزْن الجسم.

شكل (١-١١): الميزان الزنبركى.

نشاط

كيف يمكن قياس الوزن؟

◉ **ماذا تحتاج؟** ميزانًا زنبركيًا، الجسم المراد قياس وزنه.

◉ **ماذا تفعل؟**

◆ أمسك الميزان الزنبركى من الحلقة العلويّة، ثم ضع الجسمَ فى الخُطاف السُّفلى، وإذا لم تستطع تَعليق الجسم فى الخُطاف اربطه بخيطٍ، ثم علّق الخيطَ فى الخُطاف.

◆ اترك الجسمَ لينزِل ببطء، ستلاحِظ أنَّ الجسم يَسْحب الزنبرك لأسفلِ وتزداد قراءة التدريج.

◆ انتظر حتى يَستقر الجسم، ثم اقرأ الرقم على التدريج وهذا الرقم هو وزنُ الجسم بالنيوتن.

شكل(١-١٢): قياس وزن الجسم

العوامل التى يتوقّف عليها الوزن:

يتأثر وزْن الجسم بثلاثة عوامل هى: كتلة الجسم، الكوكب الموجود عليه الجسم، بُعد الجسم عن مركز الكوكب، وسنتناول هذه العوامل بالتفصيل فيما يلى:

١ كتلة الجسم:

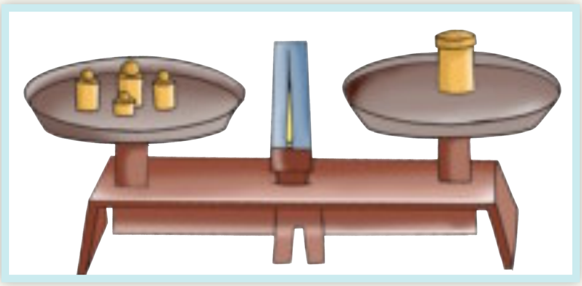
تؤثّر كتلة الجسم على وزْنه، ويمكنك التحقُّق من ذلك بإجراء النشاط التالى:

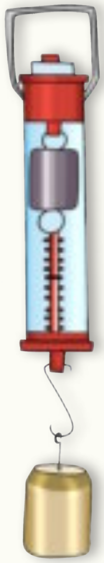
٢٠١٦-٢٠١٧
مطابع روز اليوسف

نشاط
اكتشف تأثير زيادة الكتلة على الوزن

⦿ **ماذا تحتاج؟** ميزان ذو كفتين، ميزان زنبركى، عدة أجسام مختلفة فى الكتلة.

⦿ **ماذا تفعل؟**





◇ عيِّن كتلة الجسم الأول باستخدام ميزانِ ذى كفتين.

◇ عيِّن وزْن الجسم الأول باستخدامِ الميزان الزنبركى.

◇ كرِّر الخطوتين السابقتين مع باقِى الأجسام.

◇ دوِّن النتائج التى تَحصُل عليها فى الجدول الموجود بكتاب الأنشطة.

⦿ نفترض أنك حصُلت على النتائج التالية من النشاط السابق:

كتلة الجسم بالكيلوجرام	١	٢	٣	٤	٥
وزن الجسم بالنيوتن	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠

* من النشاط السابق نستنتج أن:

• وزْن الجسم على سطح الأرض يزداد بزيادة كتلته، وذلك وفْق العلاقة التالية:

الوزن بالنيوتن= الكتلة بالكيلو جرام × ١٠

٢ الكوكب الموجود عليه الجسم:

يَختلف وزْن الجسم باختلاف الكوكبِ أو (القمر) الموجود عليه الجسم؛ فكلما زادت كتلة الكوكبِ زادت جاذبيته وزاد وزْن الأجسام عليه، وعلى سبيل المثال: عند قياس وزْن جسم على سطح الأرض ثم قياس وزْن نفس الجسمِ على سطح القمر فإنه يتغير.

شكل (١-١٣): وزن الجسم على سطح الأرض يساوى ٦ نيوتن.

شكل (١-١٤): وزن الجسم على سطح القمر يساوى ١ نيوتن.

◉ وزن الجسم على سطح القمر يساوى سُدُس ($\frac{1}{6}$) وزنه على سطح الأرض.

٣ البعد عن مركز الكوكب:

يتأثر وزْن الجسم بمقدار البعد عن مركز الكوكب، فقوة الجاذبية الأرضية تَتناقص بابتعاد الجسم عن الأرض. فالشخص فى طائرة أو منطادٍ عالٍ لا يكون وزنه بقدر ما يزن على الأرض؛ لأن شد الجاذبية الأرضية له تكون أضعف.

شكل (١-١٥): منطاد.

المقارنة بين الكتلة والوزن:

وجه المقارنة	الكتلة	الوزن
التعريف	مقدار ما يحتويه الجسم من مادة	قوة جذب الأرض للجسم.
وحدة القياس	الكيلو جرام أو الجرام	النيوتن
أداة القياس	الميزان ذو الكفتين	الميزان الزنبركى
اتجاه التأثير	ليس لها اتجاه	تؤثر دائمًا فى اتجاه مركز الأرض (أو الكوكب)
تأثير تغير المكان	ثابتة لا تتغير بتغير المكان	تتغير من مكان لآخر

الطاقة الحرارية

الأهداف

في نهاية هذه الوحدة يُصبح التلميذ قادرًا على أن:

- يُجرى تجارب بَسيطة لتحديد بعض المواد جيدة التوصيل ورديئة التوصيل للحرارة.
- يُجرى تجارب توضِّح اختلاف درجات توصيل المعادن المختلفة للحرارة.
- يُحدد استخدامات المواد الموصِّلة ورديئة التوصِيل للحرارة.
- يُقارن بين الترمومتر الطبى والمئوى من حيث الاستخدام والتركيب.

تستخدم الحرارة فى حياتنا اليومية فى مجالات متعددة وتنتقل الحرارة من جسم لآخر يختلف عنه فى درجة الحرارة . وهناك بعض المواد جيدة التوصيل للحرارة وأخرى رديئة التوصيل للحرارة. لذا نتناول فى هذه الوحدة أمثلة على المواد جيدة التوصيل والمواد رديئة التوصيل للحرارة واستخداماتها المختلفة وكذلك أنواع الترمومترات المستخدمة فى قياس درجة الحرارة.

الوحدة ٢

ماذا ترى فى هذة الصورة؟
سجَّل ملاحظاتك.
ناقش زملائك ومعلمك.

١

الدرس الأول

توصيل الحرارة

٢

الدرس الثانى

قياس درجة الحرارة

١-٢ توصيل الحرارة

الدرس الأول

نواتج التعلم

في نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- تجرى تجارب بسيطة لتحديد بعض المواد جيدة التوصيل والمواد رديئة التوصيل للحرارة.
- تجرى تجارب توضِّح اختلاف درجة توصيل المعادن المختلفة للحرارة.
- تحديد استخدامات المواد الموصلة ورديئة التوصيل للحرارة.

مفاهيم أساسية

- الحرارة.
- درجة الحرارة.
- المواد جيدة التوصيل للحرارة.
- المواد رديئة التوصيل للحرارة.

تُعد الحـرارة من أهـم أنـواع الطاقات المستخدمة في حياتنا اليوميَّة، حيث نستخدمها في المنزل في مجالات شتَّى، في تدْفئة المنزل وطهى الطعام وتَسْخين الماء وتَجْفيف الملابس بعد غسلها.

أما مجالات استخدام الحرارة في الصناعة فتكاد لا تحصى، حيث نَستخدم الحرارة في صناعة وتحضير الأغذية والزجاج والورق والمنسوجات وغيرها.

شكل (٢-١): صور متنوعة لاستخدامات الحرارة.

الحرارة:

هى صورة من صور الطاقةِ والتى تَنتقل من جسم لآخر بشرط وجود اختلاف فى درجاتِ الحرارة بين الجسمين، أىْ أنها تَنتقل من الجسم الأعلى فى درجة الحرارة للجسم الأقل فى درجةِ الحرارة.

درجة الحرارة:

عبارة عن مؤشِّر يُساعدنا فى التعبير عن مدى سخونة أو برودة أى جسم. ونَستخدم لقياس درجات الحرارة أجهزةً معينة تسمَّى **بالترمومترات**.

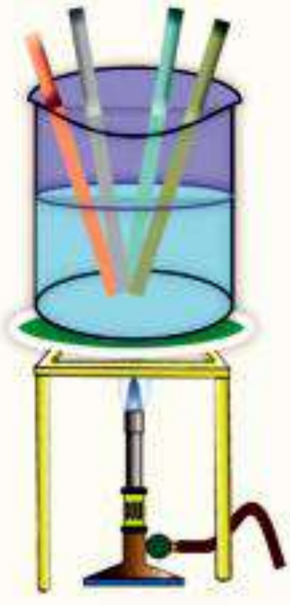
نشـاط
اختلاف المواد فى توصيلها للحرارة

◉ **ماذا تحتاج؟** لهب، كأس بها ماء، ٤ سيقان من مواد مختلفة.

◉ **ماذا تفعل؟**

- جَهِّزْ عدة سيقان متساوية تقريبًا فى الطول والسمك من (الألومنيوم، الخشب، الحديد، البلاستيك).
- ضع كأس الماء فوق اللهب وقم بتسخين الماء ثم ضع فيها السيقان الأربع.
- أمسك ساق الألومنيوم أو الحديد من طرفها.
- كرِّر الخطوة السابقة مع السيقان الأخرى (ساق البلاستيك أو ساق الخشب).

◉ **دون ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة.**



شكل (٢-٢): اختلاف المواد فى توصيلها للحرارة.

٢٠١٦-٢٠١٧
مطابع روز اليوسف

★ من النشاط السابق نتوصل إلى أن: المواد تختلف في توصيلها للحرارة، وتنقسم من حيث توصيلها للحرارة إلى نوعين:

- مواد جيدة التوصيل للحرارة: وهى المواد الموصلة للحرارة والتى تسمح بسريان الحرارة خلالها، مثل المعادن المختلفة (النحاس والألومنيوم والحديد والزئبق).
- مواد رديئة التوصيل للحرارة: وهى المواد العازلة للحرارة والتى لاتسمح بسريان الحرارة خلالها، مثل الخشب والزجاج والبلاستيك والورق والهواء.

تطبيقات حياتية

يُعد الهواء من المواد رديئة التوصيل للحرارة، لذا يُستخدم فى صناعةِ النوافذ الزجاجيّة العازلة للحرارة، حيث تُصنع النافذة من لوحين زجاجيين بينهما فراغ به هواء مما يؤدّى إلى عدم وصول الحرارة لداخل المنزل صيفًا وعدم تسربها من المنزل إلى خارجه شتاءًا، وكذلك تُستخدم نفس الفكرة فى صناعة ترموس الشاى حتى يحتفظ بالحرارة.

نشاط

اختلاف درجة توصيل المعادن المختلفة للحرارة

- **ماذا تحتاج؟** حاملان معدنيان، ثلاث سيقان معدنية لها نفس الطول والسمك من النحاس والألومنيوم والحديد، شمع برافين، دبابيس مكتب، مصدر للهب، ساعة إيقاف.
- **ماذا تفعل؟**
  - أشعل شمع البرافين وضَع بضْع نقاطٍ من الشمع المنصهر على طرف كلّ ساقٍ معدنية من السيقان الثلاثة.
  - ثبِّت فى الشمع المنصهر على طَرف كلّ ساق دبوس مكتب، وذلك قبل أن يتجمّد الشمع المنصهر.
  - ضع السيقان الثلاث على الحاملين المعدنيين كما هو مبين بالشكل.
  - ضع أطراف السيقان التى لا تَحتوى على شمع البرافين فوق مصدر اللهب كما هو مبين.
  - ابدأ بحساب الزمن اللازم لسقوطِ دبابيس المكتب من كلّ ساق.
  - دوِّن النتائج فى الجدول بكتاب الأنشطة.
- **دون ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة.**

شكل (٢ - ٣): اختلاف درجة توصيل المعادن للحرارة.

* من النشاط السابق نتوصل إلى أن :
- المعادن المختلفة تختلف فى درجة توصيلها للحرارة، حيث نجد أن النحاس يوصِّل الحرارة أسرع من الألومنيوم والحديد.

قضايا حياتية

- نتيجة سريان الحرارة خلال المعادن فإنها تتمدد وتزداد فى الحجم، لذلك تترك مسافات محسوبة بين قضبان القطارات حتى لا يحدث لها التواء عندما تتمدَّد مما يؤدِّى إلى وقوع حوادث للقطارات.

استخدامات المواد الموصِّلة والمواد رديئة التوصيل للحرارة:

١ يُستخدم الألومنيوم والصُّلب المقاوم للصدأ فى صناعة أوانى الطهى والقدور، وكذلك فى صناعة الغلاَّيات المستخدَمة فى المنازِل والمصانع.

٢ يُستخدم البلاستيك والخشبُ فى صناعة مقابض أوانى الطهى والقدور والغلاَّيات والأدوات المستخدَمة فى عملية تَحضير وغرْف الطعام، وكذلك يُستخدم البلاستيك فى صناعة مقبض المكواة الكهربية.

٣ تُستخدم الأغطيةُ الثقيلة والملابس الصوفية الثقيلة فى فصل الشتاء للمحافظةِ على حرارة الجسم وعدم الشعورِ بالبرودة.

قياس درجة الحرارة

٢ - ٢

الدرس الثانى

نواتج التعلم

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- تقارن بين الترمومتر الطبى والمئوى من حيث الاستخدام.
- تقدر أهمية الترمومترات فى حياتنا اليومية.

مفاهيم أساسية

- الترمومتر.
- الترمومتر الطبى.
- الترمومتر المئوى.

إنَّ قياس درجة الحرارة يُعد من الأشياء المهمَّة فى حياتنا اليومية ، حيث إنه من خلال قياس درجة الحرارة نتعرَّف درجة حرارة الجو التى تؤثِّر على أنشطتنا الحياتية ، وكذلك نتعرَّف درجة حرارة أجسامنا لتعرُّف حالتنا الصحية ، ومعرفة درجة الحرارة مهمَّة جدًّا فى بعض الصناعات الغذائية والتى تتطلَّب درجة حرارة معيَّنة ، ولكن هل يُمكننا تعرُّف كون الجسم ساخن أم بارد من خلال اللمس فقط أم يلزمنا مؤشِّر دقيق يساعدنا فى تعرف درجة الحرارة بدقَّة.

شكل (٢-٤): استخدام الحرارة فى إعداد الطعام.

شكل (٢-٥): الترمومتر الطبي

الترمومتر:

الترمومتر هو جهاز يُستخدم لقياس درجةِ الحرارة.

فكرة عمل الترمومتر:

لتعرف فكرةِ عمل الترمومتر تَعاونْ مع زملائك في إجراء النشاط التالي:

نشاط
اصنع ترمومتر بنفسك

◉ **ماذا تَحتاج؟** ماء، كحول إيثيلي، زجاجة بلاستيكية، لون أحمر، ماصة، صلصال، اناء به ماء مثلج، اناء به ماء ساخن، أقلام فلوماستر ملونة (أسود - أحمر - أزرق).

◉ **ماذا تفعل؟**

- املأ الزجاجة بكميتين متساويتين من الماء والكحول الإثيلي.
- أضف بضع قطرات من اللون مع التقليب.
- ضع الماصة في الزجاجة، بحيث لا تلمس قاع الزجاجة.
- استخدم الصلصال في تثبيت الماصَّة وغلِّق فوهة الزجاجة.
- قُص في الورقة المقواة شقين، ثم أزلق الماصَّة عبر هذين الشقين، حدد مستوى السائل بالماصَّة عن طريق قَلم التلوين.
- ضَع الزجاجةَ في إناء به ماء ساخن، ولاحظ ما يحدُث لمستوى السائل بالماصَّة، حدد مستوى السائل باستخدام قلم تلوين آخر.
- ضَع الزجاجةَ في إناء به ماء مثلج، ولاحظ ما يحدث لمستوى السائل بالماصة، حدد مستوى السائل باستخدام قلم تلوين جديد.

شكل (٢-٦): نموذج للترمومتر.

◉ **دون ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة.**

★ من النشاط السابق تتوصَّل إلى أن:

- الفكرة الأساسية لعمل الترمومتر هي تَغيُّر حجم السائل الموجود به مع تغير درجة الحرارة، حيث يتمدَّد السائل بالحرارة وينكمش بالبرودة.

أنواع الترمومترات:

يوجد نوعان من الترمومترات:

- الترمومتر الطبى.
- الترمومتر المئوى.

شكل (٢-٧): الترمومتر الطبى.

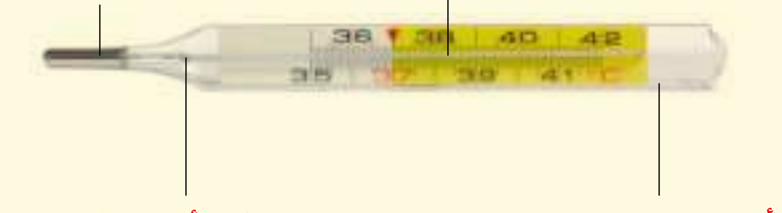
١ الترمومتر الطبى

تركيب الترمومتر الطبى:

- يتركب الترمومتر الطبى من:
  - أنبوبة زجاجيَّة شفافةٍ، يوجد بها أنبوبة شعْرية مغْلقة من أحد طرفيها.
  - الطرف الآخر من الأنبوبة الشعْرية يتَّصل بمستودعٍ يتجمَّع به الزئبق.
  - يوجد فوق مستودع الزئبق اختناقٌ فى الأنبوبة الشعْرية يمْنع رجوع الزئبق بسرعةٍ إلى المستودعِ حتى نتمكَّن من تسجيل القراءة بسهولة.
  - تدريج الترمومتر يبدأ من درجة حرارة ٣٥ درجة سيليزية إلى ٤٢ درجة سيليزية، وكل درجة مقسمة إلى عشرة أجزاء.

تطبيقات تكنولوجية

- يوجد بعض الترمومترات الرقمية الحديثة، والتى تظهر درجة حرارة الجسم رقميًّا والتى تُستخدم لقياس درجة الحرارة عند الأطفال خاصة.



شكل (٢-٨): تركيب الترمومتر الطبى.

معلومة إثرائية

- هل تعلم أن درجة حرارة الانسان السليم صحيًّا هى ٣٧ درجة سيليزية؟ وقد تزيد قليلاً أو تقل فى حالة التعرض للمرض.

استخدم الترمومتر الطبى فى قياس درجة حرارتك

شكل(٢-٩): استخدام الترمومتر الطبى فى قياس درجة حرارة جسم الإنسان.

- طهِّر الترمومتر الطبى باستخدام الكحول الإيثيلى.
- جَفِّف الترمومتر جيداً من الكحول باستخدام قطعة قطن طبى .
- رُج الترمومتر جيداً حتى يعودَ الزئبق إلى المستودع.
- ضع الترمومتر أسفل اللسان لمدة دقيقةٍ واحدة.
- اخرج الترمومتر من الفم وسجِّل قراءة التدريج المحاذية لسطح الزئبق.
- طهِّر الترمومتر باستخدام الكحول، وضعه فى العلبة الخاصَّة به.

احترس

لا تضغط على الترمومتر بأسنانك بقوة حتى لا ينكسر بفمك وينسكب ما به من زئبق بفمك ويؤدى إلى حدوث التسمم.

★ مما سبق نتوصَّل إلى أن:

- الترمومتر الطبى يُستخدم فى قياس درجة حرارة جسم الانسان، وذلك من خلال تحديد الرقم الذى يتوقف عنده مستوى سطح الزئبق بالترمومتر ، والذى يدل على درجة حرارة جسم الإنسان.

٢ الترمومتر المئوى

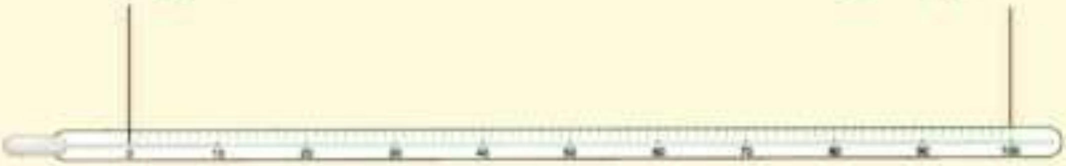
تركيب الترمومتر المئوى:

◉ يتركب الترمومتر المئوى من:

- أنبوبة زجاجيَّة شفافة، يوجد بها أنبوبة شعْرية مغْلقة من أحد طرفيها.
- الطرف الآخر من الأنبوبة الشعرية يتَّصل بمستودع يتجمَّع به الزئبق، ولا يوجد اختناق فوق مستودَع الزئبق.
- تَدريج الترمومتر يبدأ من درجة حرارة صفر درجة سيليزية إلى ١٠٠ درجة سيليزية، وكل درجة مقسَّمة إلى عشرة أجزاء.

شكل (٢-١٠): الترمومتر المئوى يقيس درجة حرارة الماء.

مطابع روز اليوسف ٢٠١٦-٢٠١٧



شكل (٣-١١): تركيب الترمومتر المئوى.

لماذا يُفضَّل الزئبق فى صناعة الترمومترات؟

١. الزئبق معدن سائل فضى اللون يمكن رؤيته بسهولةٍ من خلال زجاج الترمومتر.
٢. الزئبقُ جيد التوصيل للحرارة.
٣. الزئبق مادة منتظمة التمدُّد، تعطى تقديرًا دقيقًا لدرجة الحرارة.
٤. لا يلتصق الزئبق بجدران الأنبوبة الشعرية.
٥. يَبقى الزئبق سائلًا بين درجتى حرارة -٣٩°سيليزية و ٣٥٧°سيليزية، وهذا يعطى مدى واسع لقياس درجة الحرارة.

علماء أفادوا البشرية

صمَّم العالم السويدى «إندريس سيليسيوس» التدريج السيليزى عام ١٧٤٢ ميلادية، وفيه اعتبر درجة انصهار الجليد هى الصفر، ودرجة غليان الماء هى ١٠٠°، وقسم المسافة بينهما إلى ١٠٠ قسم متساوٍ، كل قسم يعادل درجة واحدة سيليزية (١°س).

نشاط: قياس درجة حرارة السوائل

◉ **ماذا تحتاج؟** ترمومتر مئوى، كوب من الشاى الساخن، زجاجة مياه غازية باردة، كأس بها ماء فاتر.

◉ **ماذا تفعل؟**

◈ ضع الترمومتر فى الكوبِ المحتوى على الشاى الساخنِ، انتظر حتى يثبت ارتفاع الزئبق فى الترمومترِ ثم سجِّل درجة الحرارة.

◈ كرِّر الخطوة السابقة، مع كل من المياه الغازيَّة الباردة والماء الفاتر، وسجِّل درجة حرارة كل منهما بالجدول الموجود بكتاب الأنشطة.

◉ **دون ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة.**

شكل (٣-١٢): قياس درجة حرارة السوائل باستخدام الترمومتر المئوى.

انتبه

- عند تسجيل درجة الحرارة لابد من وضع الترمومتر بشكل رأسى وأن يكون اتجاه النظر عموديًا على الترمومتر.

* من النشاط السابق نتوصل إلى أن :
- الترمومتر المئوى يُستخدم فى قياس درجة حرارة المواد السائلة .

معلومة إثرائية

- تحتوى بعض الترمومترات على تدريجين لدرجات الحرارة، أحدهما يعبِّر عن درجات الحرارة بالتدريج السيليزى والآخر يعبِّر عن درجات الحرارة عن طريق تدريج آخر وهو الفهرنهايت، ونجد أن درجة حرارة صفر سيليزية تقابل درجة حرارة ٣٢ ° فهرنهايت، بينما درجة حرارة ١٠٠ ° سيليزية تقابل ٢١٢ ° فهرنهايت.

معلومة إثرائية

- سمى الترمومتر المئوى بهذا الاسم بسبب تقسيم المسافة بين درجة انصهار الثلج ودرجة غليان الماء إلى ١٠٠ قسم.

مكونات الغلاف الجوى

الأهداف

في نهاية هذه الوحدة يصبح التلميذ قادرًا على أن:

- يتذكر الغازات المكونة للهواء الجوى ونسبة وجودها.
- يتعرف خصائص غاز الأكسجين.
- يحدد أهمية واستخدامات غاز الأكسجين.
- يجرى تجارب توضِّح خصائص غاز ثانى أكسيد الكربون.
- يحدد أهمية استخدامات غاز ثانى أكسيد الكربون.
- يتعرف خصائص غاز النيتروجين.
- يحدد أهمية واستخدامات غاز النيتروجين.

يتكون الغلاف الجوى من خليط من غازات تُحيط بالكرة الأرضية، يمثل غاز النيتروجين نسبة ٧٨٪ من مجموع أحجام هذه الغازات ، ويكون غاز الأكسجين ٢١٪ من الحجم. أما الجزء الباقى١٪ يتألف من بخار الماء وغاز ثانى أكسيد الكربون وغازات أخرى مثل الأرجون و النيون و الهيليوم وغيرها. وسوف تتعرف أثناء دراستك لهذه الوحدة خصائص واستخدامات و أهمية الغازات التى تكون معظم مكونات الهواء الجوى وهى غاز الأكسجين وغاز ثانى أكسيد الكربون وغاز النيتروجين وأهمية كل منها فى الطبيعة

الوحدة ٣

ماذا ترى فى هذة الصورة؟
سجِّل ملاحظاتك.
ناقش زملائك ومعلمك.

١

الدرس الأول

غاز الأكسجين

٢

الدرس الثانى

غاز ثانى أكسيد الكربون

٣

الدرس الثالث

غاز النيتروجين

مطابع روز اليوسف

غاز الأكسجين

٣ - ١

الدرس الأول

نواتج التعلم

في نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- تذكر الغازات المكوِّنة للهواء الجوى ونسبة وجودها.
- تتعرف خصائص غاز الأكسجين.
- تحدد أهمية واستخدامات غاز الأكسجين.

مفاهيم أساسية

- الغلاف الجوى.
- الأكسجين.

تعد النباتات الخضراء المصدر الأساسى لغاز الأكسجين فى الهواء الجوى ، حيث يتصاعد أثناء عملية البناء الضوئى ليعوض استهلاك أكسجين الهواء الجوى فى عمليات التنفس والاحتراق . ولذلك يجب الحفاظ على الكساء الخضرى على سطح الأرض.

شكل (٣-١): النباتات الخضراء مصدر أساسى لغاز الأكسجين.

يتكون الغلافُ الجوى للأرض (شكل ٣-٢) من خليط من غازات تُحيط بالكرة الأرضية المنجذبة إليها بفعل الجاذبية الأرضيّة. تعرّف هذه الغازات ونسبة كل منها فى شكل (٣-٣):

شكل (٣-٢): الغلاف الجوى للأرض.

شكل (٣-٣): نسب الغازات فى الغلاف الجوى.

تُلاحظ من الشكل (٣ – ٣) أنّ غاز النيتروجين يمثّل نسبة ٧٨٪ من مجموع أحجام هذه الغازات، ويكون غاز الأكسجين ٢١٪ من حجم هذا الغلاف.

أما الجزء الباقى من الغلافِ الهوائى فإن معظمه يتألّف من بخارِ الماء وغاز ثانى أكسيد الكربون وغازات أخرى، مثل الأرجون والنيون والهيليوم وغيرها.

يحمى الغلاف الجوى الأرضَ عن طريق امتصاص الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الفضاءِ الخارجى ويعمل على اعتدالِ درجات الحرارة على سطحها.

شكل (٣-٤): تُطلق البواخر دخانًا وغازات تلوث الغلاف الجوى.

توجد فى الغلافِ الجوى كميات كبيرة من الأجسام العالقة، وهذه الأجسام عبارة عن ذراتٍ دقيقة من الغبار والدخان والغازات المتصاعدة من المصانعِ والسياراتِ والقاطراتِ والبواخرِ، وعلى الرغم من أن الأجسام العالقة بالهواء تُعد ملوثات للهواء الجوى فإنها تُفيد فى تكاثُف بخار الماء حولها ونزوله على هيئة قطرات المطرِ أو الثلج.

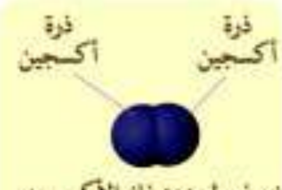
٢٠١٦-٢٠١٧ مطابع روز اليوسف

شكل (٣-٥): النبات هو المصدر الأساسي لإنتاج الأكسجين.

غاز الأكسجين:

يَنتج غاز الأكسجين بوفرة من النباتات الخضراء، والذى تنتجه خلال عمليةِ البناء الضوئى (شكل ٣-٥).

ويتواجد الأكسجين فى الغلاف الجوى فى الحالة الغازيَّة ويتكون من جزيئات ثنائية الذرات يرمز لها بـ O_2 (الحرف الأول من كلمة: Oxygen).



نموذج لجزئ غاز الأكسجين

وبالرغم من أنَّ أكسجين الهواء يُستهلك فى عمليات التنفس والاحتراق إلا أنَّ هذا النقص يعوض باستمرار بعملية البناء الضوئي؛ وبذلك تبقى نسبته ثابتةً فى الهواء الجوى.

نشاط

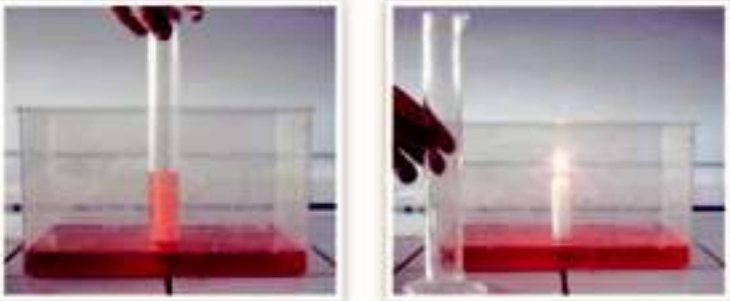
احسب نسبة حجم الأكسجين فى الهواء الجوى

◉ **ماذا تحتاج؟** حوض زجاجي، مخبار مدرج، شمعة، ماء ملون- علبة ثقاب.

◉ **ماذا تفعل؟**

- ثبِّت شمعة مشتعلة داخل حوض يحتوي على ماء ملون.
- غط الشمعة بمخبار مدرَّج.
- حدِّد مستوى الماء الملون فى الحوض خارج المخبار وداخله.

◉ **سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة.**



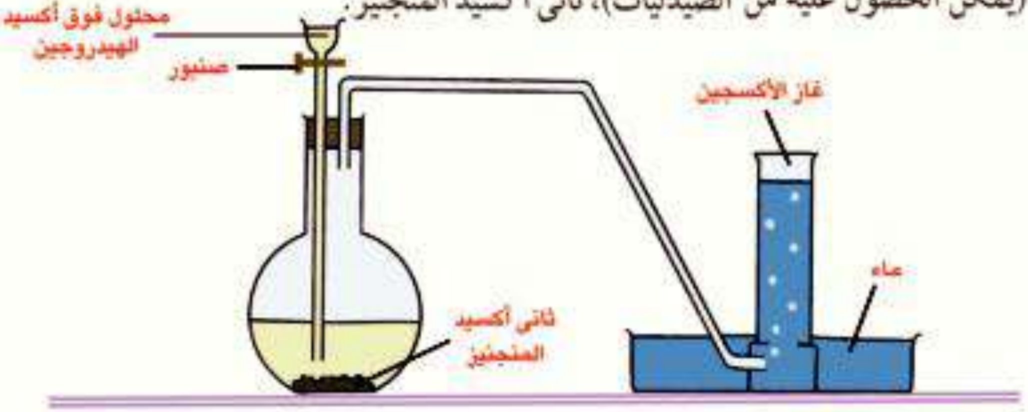
شكل (٣-٦): يشغل غاز الأكسجين خمس حجم الهواء الجوى تقريبًا.

★ نتوصَّل مما سبق إلى أن: الماء يصْعد داخل المخبار بقدر الخُمس من حجمه نتيجة فقدان الهواء لأحد مكوناته وهو غاز الأكسجين الذى استهلكته الشمعة أثناء اشتعالها.
وبالتالى نستنتج أن: الأكسجين يشغل خمس حُجم الهواء الجوى تقريبا.

نشاط

تحضير غاز الأكسجين في المعمل

◉ **ماذا تحتاج؟** دورق زجاجي، سدادة من الفلين ذات ثُقبين، قمع زجاجي ذو صنبور، أنبوبة زجاجيّة، حوض، عدة مخابير زجاجية، ماء، محلول فوق أكسيد الهيدروجين (ماء الأكسجين) (يمكن الحصول عليه من الصيدليات)، ثانى أكسيد المنجنيز.



شكل (٣-٧): يتصاعد غاز الأكسجين نتيجة تحلل فوق أكسيد الهيدروجين بتأثير ثانى أكسيد المنجنيز.

◉ **ماذا تفعل؟**

- كوّن الجهاز المبين بشكل(٣-٧) بمساعدة معلّمك وزملائك.
- ضع كميةً من ثانى أكسيد المنجنيز فى الدورق.
- املأ القمع بفوق أكسيد الهيدروجين.
- افتح الصنبور لتسمح بنزول كمية قليلة من فوق أكسيد الهيدروجين على ثانى أكسيد المنجنيز.

◉ **سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة.**

- أغلق الصنبورَ عندما يمتلئ المخبار بالغاز، ثم أغلق فوهةَ المخبارِ وارفعه من الحوض.
- كرِّر نفس الخطوات لتقوم بملء عدّة مخابير لاختبار خواص غاز الأكسجين.

علماء أفادوا البشرية

اكتُشف غاز الأكسجين فى الصين القديمة عام ٨٠٠ قبل الميلاد.
وأعاد اكتشافه جوزيف بريستلى فى أغسطس عام ١٧٧٤. وأطلق أنطوان لافوازييه عليه اسم "أكسجين" فى عام ١٧٧٨.

★ نتوصّل مما سبق إلى أن:

- فوق أكسيد الهيدروجين ينحل فى وجود ثانى أكسيد المنجنيز إلى ماء و غاز الأكسجين (يبقى ثانى أكسيد المنجنيز بدون تغيير فى الكمية والخواص ولذلك يسمى بالعامل المساعد).

مطابع روز اليوسف ٢٠١٦-٢٠١٧

خصائص غاز الأكسجين

توجد الكثير من المركبات الغنية بغاز الأكسجين مثل: فوق أكسيد الهيدروجين (ماء الأكسجين) وبعض الأملاح.

نشاط

استكشف خصائص غاز الأكسجين

◉ **ماذا تحتاج؟** عدة مخابير زجاجية بها غاز أكسجين، ماء، أعواد ثقاب، حوض به ماء.

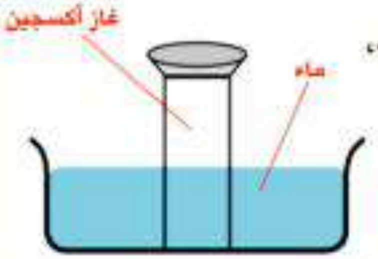
◉ **ماذا تفعل؟**

◆ خُذ مخبارًا مملوءًا بغاز الأكسجين ثم اختبر لونه ورائحته، وخذ مخبارًا مملوءًا بغاز الأكسجين، ونكّسه في حوض به ماء، لتختبر ذوبانه.

◆ نكّس مخبارًا مملوءًا بغاز الأكسجين على فوهة مخبار آخر، وأدخل شظية موقدة (مشتعلة) في المخبار العلوي ثم في المخبار السفلي لتختبر أيهما أثقل من الآخر.

◆ أدخل شريط ماغنسيوم مشتعل في مخبار به أكسجين

◉ **سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة.**



شكل (٣-٨): الأكسجين شحيح الذوبان في الماء.

يمكن تحديد خصائص غاز الأكسجين في أنه:

◉ غاز عديم اللون والطعم والرائحة (شكل٣-٩).

◉ قليل الذوبان في الماء.

◉ لا يشتعل غاز الأكسجين، لكنه يُساعد على الاشتعال (شكل٣-١٠).

◉ أثقل من الهواءِ (كثافته أكبر من كثافة الهواء)، حيث إنه يحلّ محل الهواء.

◉ يتحد مع الماغنسيوم المشتعل مكوناً أكسيد ماغنسيوم (مادةبيضاء)

* نتوصل مما سبق إلى أن: غاز الأكسجين يتميز بأن له القدرة على أن يتحد اتحاداً مباشراً بمعظم العناصر مكوناً أكاسيد، وإذا كان هذا الاتحاد سريعًا ونتج عنه حرارة وضوء سمي «احتراق»؛ بينما إذا تم ببطء وفي وجود الرطوبة (الماء) سمي «تأكسد» مثل تكون صدأ الحديد.

شكل (٣-٩): غاز الأكسجين عديم اللون.

شكل (٣-١٠): غاز الأكسجين يساعد على الاشتعال ولا يشتعل.

نشاط

كيف يتكون صدأ الحديد؟

◉ **ماذا تحتاج؟** بعض المسامير أو قطعة من سلك تنظيف الأوانى المصنوع من الحديد، ماء.

◉ **ماذا تفعل؟**

◆ بلّل المسامير أو سلك التنظيف بالماء وضعه عدّة أيام فى جو رطب، ثم افحصه، ماذا تلاحظ ؟

◆ قارنْ بين الحديد قبل وبعد تَعرُّضه للرطوبة.

◉ **سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة.**

شكل (٣-١١): المسامير يعلوها الصدأ إثر تعرضها للرطوبة.

تتآكل الأدوات المصنوعة من الحديد مثل أعمدة الكبارى مع الوقت إذا لم يتم عزْلها عن الهواء بالدهانات.

نشاط

هل تزداد كتلة المواد بعد اتحادها بالأكسجين؟

◉ للتحقُّق من ذلك أجر النشاط التالى مع زملائك ومعلّمك.

◉ **ماذا تحتاج؟** ميزان رقمى، سلك تنظيف الأوانى، ورق ألومنيوم، موقد.

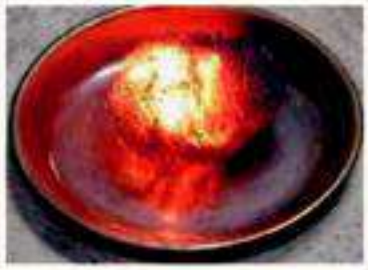
◉ **ماذا تفعل؟**

◆ اصنع كرتين من سلك التنظيف، اجعلهما بنفس الكتلة مستخدمًا فى ذلك الميزان.

◆ التقط إحدى الكُرتين بملقاطٍ، ثم أشعلها على مَوقد، عندما يحمر الجزء الداخلى للكرة ضعها على طَبق من الألومنيوم أو الحديد حتى يَنطفئ اللهب.

◆ أعد قياس كتلة الكرتين وقارن بين كتلة الكرة المحترقة والكرة التى لم تَحترق؛ مستخدمًا فى ذلك الميزان.

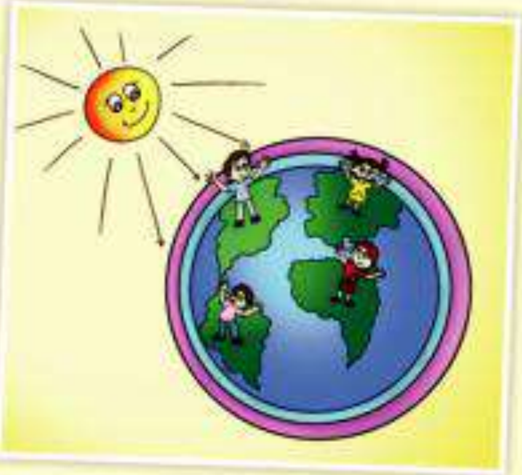
◆ سجِّل ملاحظاتك وناقشها مع زملائك ومعلّمك ثم أكتبها فى كتاب الأنشطة .



شكل (٣-١٢): سلك التنظيف مشتعلاً.

٢٠١٦-٢٠١٧ مطابع روز اليوسف

★ نتوصَّل مما سبق إلى أن: يحترق سلك التنظيف المصنوع من الحديد لأن السطح الخارجي لسلك التنظيف كبير بدرجة تجعله يتفاعل مع غاز الأكسجين الموجود في الهواء ويتم الاحتراق بسرعة. ويُصبح سلك التنظيف بعد احتراقه له كتلة أكبر من كتلته قبل الاشتعال؛ لأن غاز الأكسجين اتحد مع الحديد مكونًا أكسيد الحديد.



شكل (٣-١٣): طبقة الأوزون تحمى الأرض.

أهمية واستخدامات غاز الأكسجين:

لغاز الأكسجين أهميّة بالغة فى حياة الإنسان وجميع الكائنات الحية؛ فجزيء الماء يتكون من اتحاد ذرة أكسجين مع ذرتى هيدروجين، كما أنه ضروريٌّ لعملية التنفُّس واحتراق الغذاء داخل الخلايا الحية لإنتاج الطاقة اللازمة للعمليات الحيويَّة.

ويتكون غاز الأوزون من: ثلاث ذرات من الأكسجين ولذلك يرمز له بالرمز (O_3) الذى يشكّل طبقة الأوزون، وهى طَبقة بالغلاف الجوى تَحمى الأرضَ من الإشعاعات الضارة القادمة من الشمس.

كما يُضغط غاز الأكسجين فى أسطوانات حديديَّة ويُستخدم فى:

- التنفُّس الصناعى للمرضى الذين يُعانون من صعوبات فى التنفس.

◉ أثناء إجراء الجراحات.

يستخدم الأكسجين أثناء إجراء الجراحات

◉ الغوْص تحت الماء.

يستخدم غاز الأكسجين فى الغوص تحت الماء

◉ تَسلُّق الجبال؛ لأن غاز الأكسجين يقل كلما ارتفعنا عن سطح الأرض.

◉ يستخدم فى قطْع ولحام المعادن حيث يخلط مع غاز الأسيتيلين الذى يُعطى لهب «الأكسى أسيتيلين» وتصل درجة حرارته إلى ٣٥٠٠° وهى تكفى لصهر المعادن.

يستخدم الأكسجين مختلطًا مع الأسيتيلين فى لحام المعادن.

شكل (٣-١٤): بعض استخدامات غاز الأكسجين

٢٠١٦-٢٠١٧

مطابع روز اليوسف

غاز ثانى أكسيد الكربون

٣-٢

الدرس الثانى

تواجد غاز ثانى أكسيد الكربون فى الهواء الجوى ينتج عنه منافع لجميع الكائنات الحية حيث إنه أحد شروط عملية البناء الضوئى التى تقوم بها النباتات الخضراء وتكون من خلالها المادة الغذائية للكائنات الحية ومن ناحية أخرى فإن زيادة نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الهواء الجوى ينشأ عنها اختناق الكائنات الحية وظاهرة الاحتباس الحرارى التى تسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض.

شكل (٣-١٥): تساهم النباتات الخضراء فى اختزال نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الجو.

نواتج التعلم

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- تتعرف مصادر انبعاث غاز ثانى أكسيد الكربون.
- تجرى تجارب توضح خصائص غاز ثانى أكسيد الكربون.
- تحدد أهمية واستخدامات غاز ثانى أكسيد الكربون.

مفاهيم أساسية

- ثانى أكسيد الكربون.

ثانى أكسيد الكربون مركّب كيميائى يوجد على شكل غاز فى الحالة الطبيعية بالغلاف الجوى بنسبة قليلة نحو ٠,٠٣٪.

ويتكون جزئ غاز ثانى أكسيد الكربون من ذرة كربون مرتبطة بذرتى أكسجين، ويُرمز له بالرمز CO_2، شكل (٣-١٦).

ومع أن غاز ثانى أكسيد الكربون مهمٌ جدًا، حيث تحتاجه النباتات الخضراء فى عملية البناء الضوئى لبناء أجسامها وتكوين الغذاء لكافة الكائنات الحية الأخرى؛ إلا أنَّ زيادة نسبته تُسبب أضرارًا بالغة بمناخ الأرض وترفع من درجة حرارتها.

شكل (٣-١٦): نموذج لجزىء غاز ثانى أكسيد الكربون.

مصادر غاز ثانى أكسيد الكربون:

ينبعث غاز ثانى أكسيد الكربون نتيجة احتراق المواد العضوية مثل:

- الخشب.
- الفحم.
- الزيت.
- البنزين.
- التبغ (المادة التى تصنع منها السجائر).

شكل (٣-١٧): النباتات تمتص غاز CO_2 أثناء عملية البناء الضوئى

وقد لوحِظ فى السنوات الأخيرة أن نسبةَ هذا الغاز فى الغلاف الجوى للأرض ترتفع، ويرجع سبب هذه الزيادة فى نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون إلى الكميات الهائلة من الوقود التى تحرقها المنشآت الصناعية، ومحطات الوقود ومحرّكات وسائل النقل والمواصلات. هذا إلى جانب تناقص المساحات الخضراء وإزالة الغابات.

شكل (٣-١٨): ينبعث غاز ثانى أكسيد الكربون من المنشآت الصناعية.

٢٠١٦-٢٠١٧
مطابع روز اليوسف

يَنتج غاز ثانى أكسيد الكربون عن تنفُّس الكائنات الحية، وكذلك احتراق مواد عضوية مثل الشمعة، فكيف يتم الكشف عن ثانى أكسيد الكربون بها؟

نشاط
الكشف عن وجود غاز ثانى أكسيد الكربون (فى هواء الزفير)

◉ **ماذا تحتاج؟** برطمان أو أنابيب اختبار، ماء جير رائق، شفاطة عصير طويلة.

◉ **ماذا تفعل؟**

- ضع كميةً صغيرةً من ماء الجير فى برطمان.
- انفخ باستخدام الشفاطةِ فى هذا البرطمان لمدةِ حوالى دقيقة إلى دقيقتين ولاحظ ما يطرأ عليه من تغيير.

شكل (٣-١٩): يحتوى هواء الزفير على غاز CO_2

◉ **سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة**

نشاط
الكشف عن وجود غاز ثانى أكسيد الكربون (أثناء تنفس النباتات)

◉ **ماذا تحتاج؟** بذور فول أو بسلّة، برطمانان أو أنابيب اختبار، ماء قطن، ماء جير رائق، أنبوب بلاستيك، صلصال.

◉ **ماذا تفعل؟**

- قم بإنبات بعض بذور النباتات، مثل الفول أو البسلة فى برطمان على قطنٍ أو نشارة خشبٍ مبلّلة بالماء.
- اثقب غطاء البرطمان وأنفذ منه أنبوبًا بلاستيك واحكم تثبيته بالصلصال كما فى شكل (٣-٢٠).
- ضع طرف الأنبوب الآخر فى برطمان به ماء جير رائق، واتركه عدة أيام. لاحِظ التغيُّر الذى يطرأ على ماء الجير.

شكل (٣-٢٠): تنفس البذورالنابتة

◉ **سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة**

نشاط
الكشف عن وجود غاز ثانى أكسيد الكربون (أثناء احتراق شمعة)

◉ **ماذا تحتاج؟** مخبار زجاجي، شمعة، ماء جير رائق ، غطاء زجاجي.

شمعة مشتعلة مثبتة فى المخبار — انطفأت الشمعة — ▲ ماء الجير متعكر.

شكل (٣-٢١): ينتج غاز CO_2 أثناء احتراق شمعة.

◉ **ماذا تفعل؟**

- ثبت شمعة فى مخبار زجاجي وأشعلها.
- غطها بغطاء زجاجي ولاحظها حتى تنطفىء.
- ارفع غطاء المخبار وصُب بداخله قليلاً من ماء الجير الرائق.

◉ **سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك بكتاب الأنشطة.**

★ من الأنشطة السابقة نستنتج أن :

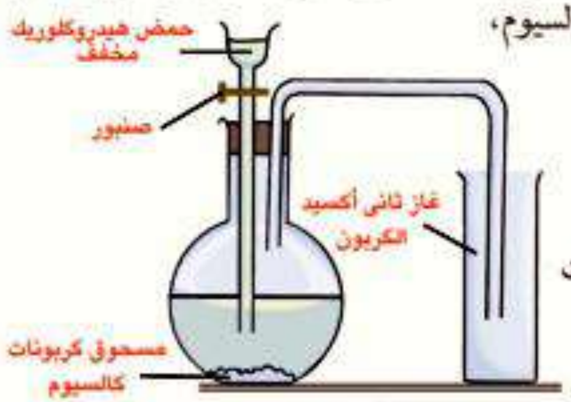
- غاز ثانى أكسيد الكربون الناتج عن تنفُس الإنسان (فى هواء الزفير) وعن تنفُس النباتات النامية، والناتج عن احتراق المواد العضويّة، مثل الشمعة يسبب تعكير ماء الجير (هيدروكسيد الكالسيوم) ، حيث يظهر الراسب الأبيض نتيجة تفاعله مع غاز ثانى أكسيد الكربون مكونًا مادة كربونات الكالسيوم التى لاتذوب فى الماء .
- التعكُر الحاصل فى ماء الجير يكشف لنا عن وجود غاز ثانى أكسيد الكربون.

تجارب توضح خصائص غاز ثانى أكسيد الكربون:

لكى تتعرَّف خصائص غاز ثانى أكسيد الكربون تَحتاج لتحضير عدَّة مخابير منه.

نشاط
تحضير غاز ثانى أكسيد الكربون

◉ **ماذا تحتاج؟** مخابير أو أنابيب زجاجية، دورق زجاجى له سدادة من الفلين ذات ثقبين، قمع زجاجى، حمض هيدروكلوريك مخفَّف، كربونات كالسيوم، أنبوبة زجاجية على شكل حرف U.

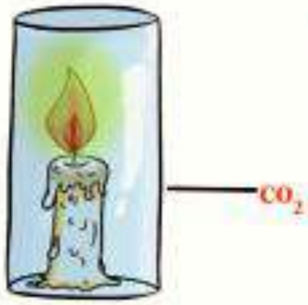


شكل (٣-٢٢): تحضير غاز ثانى أكسيد الكربون.

◉ **ماذا تفعل؟**

- كوِّن جهازًا كما بشكل (٣-٢٢).
- صُب قليلاً من الحمض على كربونات الكالسيوم..... ماذا تلاحظ؟
- اجمع عدة مخابير أو أنابيب من غاز ثانى أكسيد الكربون عن طريق إزاحة الهواء لأعلى... ماذا تستنتج؟

◉ **استخدم المخابير المملوءة بغاز ثانى أكسيد الكربون فى إجراء التجارب التالية لاستنتاج خصائصه.**



شكل (٣-٢٣): تنطفىء الشمعة عند صب CO_2 عليها.

1. نكِّس مخبارًا مملوءًا بـ CO_2 على شمعة مشتعلة داخل كأس زجاجية. سجِّل ملاحظاتك وفسِّرها شكل (٣-٢٣) فى كتاب الأنشطة.
2. من خلال نشاط تحضير غاز ثانى أكسيد الكربون لعلك لاحظت أنه يجمع بالإزاحة العلوية للهواء. انظر شكل (٣-٢٣). سجل استنتاجاتك بكتاب الأنشطة
3. أدخل عود ثقاب مشتعل داخل مخبار مملوء بـ CO_2، لاحظ ماذا حدث؟ سجل ملاحظتك بكتاب الأنشطة.
4. أدخل شريط ماغنسيوم مشتعل داخل مخبار مملوء بـ CO_2 ولاحظ ماذا يحدث ثم سجل ملاحظتك بكتاب الأنشطة
5. اعصر نصف ليمونة على قليل من بيكربونات الصوديوم فى كأس أو افتح زجاجة مياه غازية ولاحظ لون غاز ثانى أكسيد الكربون المتصاعد وتعرَّف رائحته، سجِّل ملاحظاتك وفسِّرها فى كتاب الأنشطة.

★ من خلال الأنشطة السابقة يمكن تحديد خصائص غاز ثانى أكسيد الكربون فى أنه:

- عديم اللون والرائحة.
- أثقل من الهواء، ولذلك يُجمع بإزاحة الهواء لأعلى ويحل محله.
- يذوب فى الماء، ولذلك لا يُجمع بإزاحة الماء كما هو الحال فى تحضير غاز الأكسجين.
- لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال، ولذلك يستخدم فى إطفاء الحرائق.
- يستمر شريط الماغنسيوم فى الاشتعال متحولاً إلى أكسيد الماغنسيوم (لونه أبيض) ويترسب الكربون (الفحم) على جدران المخبار.

معلومة إثرائية

- يصاب الإنسان بالاختناق إذا استنشق غاز ثانى أكسيد الكربون، ويسمى بالقاتل الصامت، وسبب تسميته بهذا الاسم أن الإنسان لا يستطيع رؤيته أو تذوقه أو شمه. وتنفسه فى مكان مغلق حيث التهوية منعدمة أو رديئة يؤدى إلى تناقص الأكسجين فيها تناقصاً مطرداً، وتزداد كميات غاز ثانى أكسيد الكربون، وسرعان مايصاب كل الموجودين بأعراض الاختناق وفقدان الوعى فالموت.

أهمية واستخدامات غاز ثانى أكسيد الكربون:

- يُستخدم غاز ثانى أكسيد الكربون فى التبريد، وذلك عند تحويله إلى سائل بالضغط والتبريد، ثم يُخفف الضغط فيتكون الثلج الجاف الذى يُستخدم فى التبريد.
- يُستخدم فى إطفاء الحرائق؛ لأنه لا يشتعل ولا يساعدُ على الاشتعال (شكل ٣-٢٤).
- يُستخدم فى صناعة المياه الغازية.
- عندما تُضاف الخميرة إلى العجين يَحدث التخمر، وينتج غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يتمدّد بفعل الحرارة ويجعل الخبز مساميًا ومستساغ الطعم.
- يدخل غاز ثانى أكسيد الكربون فى عملية البناء الضوئى التى تقوم بها النباتات الخضراء ويتصاعد غاز الأكسجين.

تطبيقات حياتية

ماذا تعلم عن أضرار المشروبات الغازية؟

يدخل غاز ثانى أكسيد الكربون فى صناعة المياه الغازيّة كمكون أساسى. والإفراط فى تناولها غير صحيّ، فالعلماء يطلقون عليها الأغذية الفارغة؛ لعدم احتوائها على أى عناصر غذائية عدا السكر.

عندما تشرب المشروبات الغازية؛ فإنك تبتلع كميات من غاز ثانى أكسيد الكربون، وزيادة هذه الكميات يسبب مرض هشاشة العظام وقد يسبب الوفاة لارتفاع نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الدم مما يؤدى إلى عدم الحصول على الأكسجين اللازم للعمليات الحيوية بالجسم.

شكل (٣-٢٤): مطفأة الحرائق

٢٠١٦-٢٠١٧ مطابع روز اليوسف

غاز النيتروجين

٣-٣

الدرس الثالث

نواتج التعلم

في نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- تتعرف خصائص غاز النيتروجين.
- تحدد أهمية واستخدامات غاز النيتروجين.

مفاهيم أساسية

- النيتروجين.
- خصائص غاز النيتروجين.
- أهمية غاز النيتروجين.

غاز النيتروجين

يوجد فى الطبيعة على شكل غاز ويرمز له بـ N_2 لأن جزئ النيتروجين يتكون من ذرتين نيتروجين.

وسمى غاز النيتروجين أيضا بالآزوت ومعناها عديم الحياة لأنه لا يساعد على الأشتعال .

وهو غاز عديم اللون والطعم والرائحة وصعب الذوبان فى الماء ، وهو مكون أساسى لجميع المركبات البروتينية.

شكل (٣ - ٢٥): «دانيال رذرفورد» مكتشف غاز النيتروجين.

وجود غاز النيتروجين:

شكل (٣-٢٦): يتفاعل النيتروجين مع الأكسجين عند حدوث البرق مكوناً مركبات تُعرف بأكاسيد النيتروجين.

يشكل غاز النيتروجين ٧٨ ٪ من الغلاف الجوى للأرض ويدخل فى تركيب جميع الأنسجة الحية. فكل الكائنات الحية تحتاج إلى غاز النيتروجين لكى تعيش، إذ يكون غاز النيتروجين أهم جزء فى البروتينات وتتكون أكاسيد النيتروجين فى الغلاف الجوى أثناء حدوث البرق (شكل ٣-٢٦) الذى يصل إلى التربة الزراعية مع مياه الأمطار، وتنتج البقوليات مثل: البرسيم، والبازلاء، وفول الصويا، البروتين من نيتروجين الهواء بمساعدة نوع معين من البكتيريا تعيش فى جذورها.

نشاط

تحضير غاز النيتروجين فى المعمل

ماذا تحتاج؟ هيدروكسيد الصوديوم أو هيدروكسيد البوتاسيوم المركز، دورق زجاجى، نحاس ساخن، حوض زجاجى، مخابير زجاجية، ماء، أنابيب توصيل.

ماذا تفعل؟

- كوّن جهازًا لتحضير غاز النيتروجين كما فى شكل (٣-٢٧).
- افتح صنبور الماء ليدفع الهواء داخل الدورق الأول. يتم إمرار الهواء عبر محلول من هيدروكسيد الصوديوم أو هيدروكسيد البوتاسيوم المركز لامتصاص الكميات القليلة من غاز ثانى أكسيد الكربون المتواجدة فى الهواء.

شكل (٣-٢٧): تحضير غاز النيتروجين من الهواء الجوى.

- ثم يتم إمراره فوق فلز النحاس المسخّن ليتحد مع الأكسجين الموجود بالهواء.
- اجمع الغاز الناتج (النيتروجين) بإزاحة الماء لأسفل.
- املأ عدة مخابير لإجراء أنشطة تتعرف من خلالها أهم خصائص غاز النيتروجين.

مطابع روز اليوسف ٢٠١٦-٢٠١٧

خصائص غاز النيتروجين:

◉ أجرِ الأنشطة التالية لتعرف خصائص غاز النيتروجين:

1. لاحِظ لون وطَعْم ورائحة غاز النيتروجين فى أحد المخابير الزجاجية التى جمعتَ فيها غاز النيتروجين أثناء تحضيره (شكل ٣-٢٧)، سجِّل ملاحظاتك فى كتاب الأنشطة.
2. لعلك لاحَظت أثناء تحضير غاز النيتروجين أنه يُجمع بإزاحة الماء لأسفل، كما أنه لا يَتفاعل مع النحاس الساخن، كما حدث للأكسجين، ناقش زملاءك بالمجموعة وفسِّرها: فى كتاب الأنشطة.
3. قرِّب عود ثقاب مشتعلٍ من الغاز المتصاعد فى المخبارِ وسجِّل ملاحظاتك فى كتاب الأنشطة.
4. لاحِظ مُعلِّمك وهو يَشعل شريط ماغنسيوم ويضعه فى مخبار يحتوى على غاز النيتروجين، سجِّل ملاحظاتك فى كتاب الأنشطة.
5. لاحظ رائحة الغاز المتصاعد نتيجة اشتعال الماغنسيوم فى غاز النيتروجين وإضافة القليل من الماء، سجِّل ملاحظاتك فى كتاب الأنشطة.

معلومة طريفة

إذا غمست ثمرة الموز بسرعة فى نيتروجين سائل فإنها تصبح صُلبة لدرجة أنه يمكنك دق مسمار فى قطعة خشب بواسطة هذه الثمرة. ولذلك يستخدم النيتروجين المسال فى التبريد السريع للأغذية والأدوية واللقحات التى تفسدها الحرارة.

▲ نيتروجين مسال للتبريد.

يمكن تحديد أهم خصائص غاز النيتروجين فى الآتى:

- غاز النيتروجين عديم اللون والطعْم والرائحة.
- صعب الذوبان فى الماء ولا يتفاعل بسهولةٍ مع كَثير من العناصر الأخرى.
- لا يُساعد على الاشتعال.
- يتحد مع شريط الماغنسيوم المشتعل مكونًا مادة بيضاء، وبإضافة القليل من الماء تتصاعد رائحة نفاذة جدًا «غاز النشادر» (شكل ٣-٢٨).
- يمكن تكثيف غاز النيتروجين إلى الحالة السائلة.

شكل (٣-٢٨): اشتعال الماغنسيوم فى غاز النيتروجين.

أهمية واستخدامات غاز النيتروجين:

شكل (٣-٢٩): يستخدم حديثًا النيتروجين فى ملء الإطارات.

- يُستخدم غاز النيتروجين حديثًا فى ملء الإطارات للطائرات والسيارات، وذلك يعود إلى الثبات النسبى لحجمه لدى تغيُّر درجات الحرارة (شكل ٣-٢٩).
- تُستخدم كميات قليلة من غاز النيتروجين لملء بعض أنواع المصابيح.
- يُستخدم فى صناعة الفولاذ الذى لا يَصدأ.
- يَدخل فى تركيبِ البارود ومركب نترات الأمونيوم الذى يَدخل فى تركيبِ الأسمدة ومخصِّبات التربة.
- يُستخدم تجاريًا فى عملية تصنيع النشادر (الأمونيا). وتُستخدم الأمونيا لإنتاج الأسمدة والمخصبات (شكل٣-٣٠).

شكل (٣-٣٠): المخصبات الزراعية.

- يُستخدم النيتروجين كمادة غير نشطة فى أجواء خزانات السوائل القابلة للانفجاركالبترول، وأثناء تصنيع الأجزاء الإلكترونية.
- يستخدم النيتروجين السائل فى :
  - علاج الأورام الجلديَّة خاصة الحميدة منها (التآليل).
  - كمبرِّد للمنتجات الغذائية ، بغرض حفْظها أو لأغراض النقل.

٢٠١٦-٢٠١٧

مطابع روز اليوسف

التركيب والوظيفة فى الكائنات الحية

الأهداف

فى نهاية هذه الوحدة يصبح التلميذ قادرًا على أن:

- يتعرف تركيب ووظائف أعضاء الجهاز العصبى فى جسم الإنسان.
- يفسر حدوث رد الفعل المنعكس.
- يتعرف أهمية الجهاز العصبى فى جسم الإنسان وطُرق المحافظة عليه.
- يتعرف تركيب الجهاز الحركى فى جسم الإنسان.
- يوضح أهمية العضلات والمفاصل فى الحركة.
- يتعرف طُرق المحافظة على الجهاز الحركى.

تتناول هذه الوحدة تركيب ووظيفة كل من الجهاز العصبى ، والجهاز الحركى فى جسمك. وتتناول الوحدة أيضًا طُرق المحافظة على كل منهما و أهمية ذلك على صحتك.

الوحدة ٤

- ماذا ترى فى هذه الصورة؟
- سجِّل ملاحظاتك.
- ناقش زملاءك ومعلمك.

الدرس الأول

الجهاز العصبى فى الإنسان

١

الدرس الثانى

الجهاز الحركى فى الإنسان

٢

الجهاز العصبى فى الإنسان

٤-١

الدرس الأول

نواتج التعلم

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- تتعرف تركيب ووظائف أعضاء الجهاز العصبى فى جسم الإنسان.
- تفسر حدوث رد الفعل المنعكس.
- تتعرف أهمية الجهاز العصبى فى جسم الإنسان وطرق المحافظة عليه.

مفاهيم أساسية

- المخ.
- الحبل الشوكى.
- رد الفعل المنعكس.

جهازك العصبى عبارة عن جهاز الاتصال والتحكم وهو يتكون من المخ ، والحبل الشوكى ، وملايين الأعصاب . وهذا الجهاز المهم يستقبل المعلومات من بيئتك ومن داخل جسمك ، ويفسر هذه المعلومات ويجعل الجسم يستجيب لها.

فجهازك العصبى يجعلك تعرف ما إذا كان شئ ما ساخناً أو بارداً ، أو حلواً أو مراً ، أو خشناً أو أملساً . أنه يضبط حركاتك ويحميك من الأذى ويجعلك تشعر بالألم ، ويجعلك أيضا تحل المشكلات وتتعلم الموسيقى.

بالإضافة إلى ذلك ، يقوم الجهاز العصبى بضبط الاستجابات التى تلزم العواطف، فهو يجعلك سعيداً أو حزيناً ، غضبانا أو هادئا . وهو أيضاً يشرف على الوظائف المتعددة التى يقوم بها جسم الإنسان ، كالحركة ، والحصول على الغذاء ، والهضم ، والتنفس ، والتفكير ، وغيرها ، فينسقها ، وينظمها.

شكل (٤-١): الجهاز العصبى فى الإنسان.

تركيب الجهاز العصبى ووظائفه:

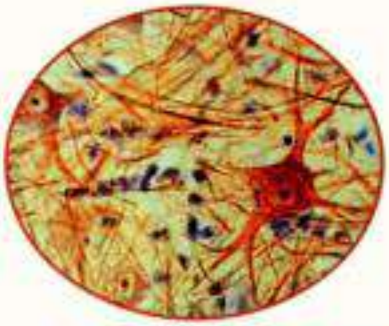
يتركب الجهاز العصبى من جهازين رئيسيين هما:

- الجهاز العصبى المركزى.
- الجهاز العصبى الطرفى.

نشاط

مم تتركب الخلية العصبية؟

- **ماذا تحتاج؟** مجهر، شريحة مجهزة لخلية عصبية.
- **ماذا تفعل؟**
  - افحص بواسطة المجهر شريحة مجهّزة لخلية عصبية.
  - ماذا لاحظت؟ سجل ملاحظاتك فى كتاب الأنشطة



شكل (٤-٢): شريحة مجهزة لخلية عصبية تحت المجهر.

تتكون الخلية العصبية من جزئين أساسيين هما:

جسم الخلية - محور الخلية.

١ جسم الخلية:

- يَحتوى على نواة وسيتوبلازم وغشاء بلازمى.
- تَمتد من جسم الخلية تفرعات تُسمَّى التفرعات الشجيرية، والتى تتصل بخلايا عصبية مجاورة لها مكونة تشابك عصبى.

٢ محور الخلية:

- عبارة عن محور أسطوانى مغلف بطبقة دهنية، وينتهى المحور بتفرعات نهائية، تتصل بالعضلات أو تكون تشابك عصبى مع خلايا عصبية أخرى، (انظر الشكل ٤-٣).

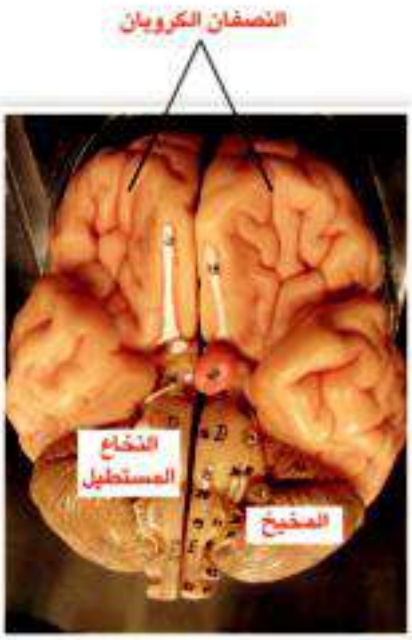
شكل (٤-٣): تركيب الخلية العصبية.

٢٠١٦-٢٠١٧
مطابع روز اليوسف

أولا: الجهاز العصبى المركزي

يَتركب الجهاز العصبى المركزى من:

- المخ.
- الحبل الشوكى.



شكل (٤-٤): تركيب المخ.

١ المخ:

هو مركز التحكُّم الرئيس فى جسمك فهو يوجه وينسِّق جميع العمليات، والأفكار، والسلوكيات، والعواطف.

ويوجد المخ داخل علبة عظْمية تُسمَّى الجمجمة تَعمل على حمايته. وهو عبارة عن كتلة عصبية كبيرة تحتوى على الملايين من الخلايا العصبية.

- لاحظ الشكل المقابل الذى يوضِّح تركيب المخ، فهو يتركب من:
  1. النصفين الكرويين.
  2. المخيخ.
  3. النخاع المستطيل.

نشاط

افحص مخ الخروف

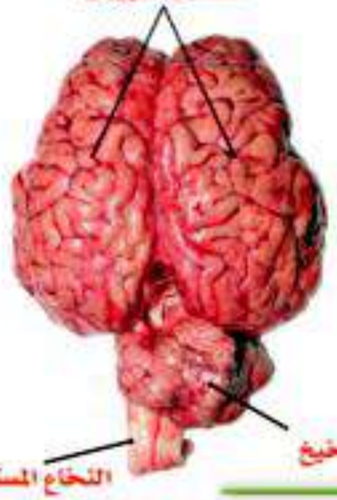
- **ماذا تحتاج؟** مخ طازج لخروف، أدوات تشريح (ملقط، إبرة تشريح، مشرط).
- **ماذا تفعل؟**
  - افحص مخ الخروف وتبيَّن أجزاءه الرئيسة.
  - اعمل قطاعًا طوليًا بين النصفين الكرويين باستخدام المشرط.
  - لاحظ الفرق فى اللون داخل وخارج المخ.
- **دون ملاحظاتك فى كتاب الأنشطة .**

شكل (٤-٥): مخ خروف.

❶ النصفان الكرويان:

هو جسم كروى كبير يتكون من جزئين يفصلهما شِقٌّ وسطى إلى نصفين تربطهما أليافٌ عصبية مسئولة عن الاتصالات بينهما. والسطح الخارجى للنصفين الكرويين يُعرف بالقشرة المخيَّة وهى رمادية اللون، ويتميز النصفان الكرويان بكثرة التلافيف والثنيات.

- من أهم وظائف النصفين الكرويين:
  - التحكم فى الحركات الإرادية للجسم، مثل المشى والجلوس والقيام والعدْو السريع فى السباقات.
  - استقبال النبضات العصبية من أعضاء الحِس (العينان، الأذنان، الأنف، اللسان، والجلد)، وإرسال الاستجابات المناسبة لها.
  - يحتويان على مراكز التفكير والتذكر.



شكل (٤-٦): النصفان الكرويان للمخ.

هل تعلم؟

- أن مخ الشخص البالغ يزن ١.٥ كيلو جرام. ويعتقد البعض أنه كلما كان مخ الإنسان كبيرًا فى حجمه، كلما كان أكثر ذكاء. لكن ذلك غير صحيح فجميع البالغين يتساوى حجم المخ لديهم إلى حد كبير.

❷ المخيخ:

يقع المخيخ فى الجهة الخلفية للمخ أسفل النصفين الكرويين.

- وأهم وظائفه:
  - المحافظة على توازن الجسم أثناء تأدية الحركة.

❸ النخاع المستطيل:

يَقع النخاع المستطيل أسفل المخيخ، ويصل المخ بالحبل الشوكى، ووظيفته: أنه المسئول عن تنظيم العمليات اللاإرادية بالجسم مثل:

- تنظيم ضربات القلب.
- تنظيم حركة أعضاء الجهاز التنفسى أثناء عملية التنفس.
- تنظيم حركة ووظائف الجهاز الهضمى.

❷ الحبل الشوكى:

يَمتد الحبل الشوكى فى قناة داخل سلسلة فقرات العمود الفقارى فى الجهة الظهريَّة للإنسان، وهو أسطوانى الشكل وتخرج منه أعصاب تُسمَّى الأعصاب الشوكية.

شكل (٤-٧): تركيب الحبل الشوكى.

٢٠١٦-٢٠١٧ مطابع روز اليوسف

نشاط

افحص قطاعًا للحبل الشوكى

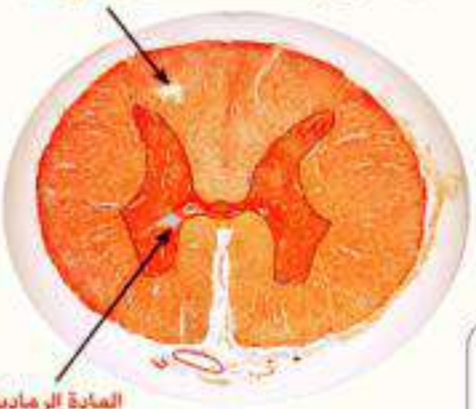
◉ **ماذا تحتاج؟** مجهر، شريحة جاهزة لقطاع عرضى فى الحبل الشوكى.

◉ **ماذا تفعل؟**

◈ افحص شريحةً جاهزة لقطاع عَرَضى فى الحبل الشوكى بواسطة المجهر.

◉ **سجِّل ملاحظاتك فى كتاب الأنشطة.**

يتضح من فحصك أن الحبل الشوكى يتركب من مادة داخلية هى المادة الرمادية، وتَظهر على شكل حرف H، تحيط بها المادة البيضاء.



شكل (٤-٨): الحبل الشوكى كما يظهر تحت المجهر.

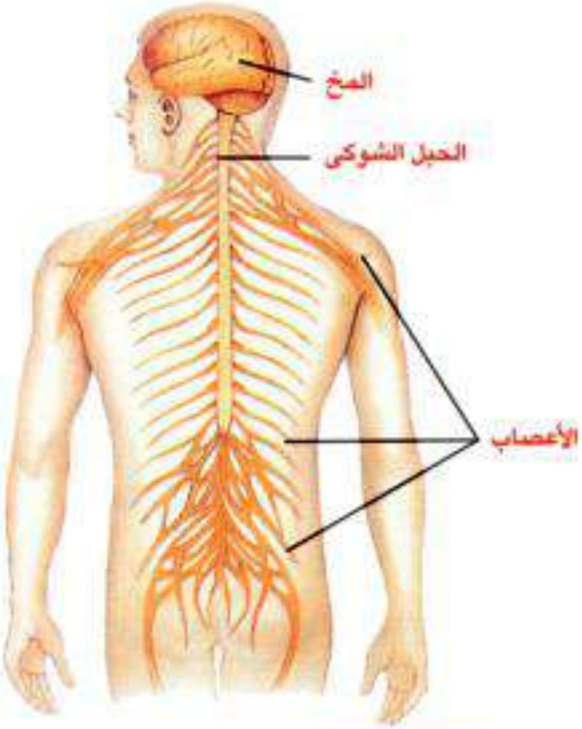
وظائف الحبل الشوكى:

١ نقْل الرسائل العصبية من أجزاء الجسم المختلفة الى المخ والعكس.

٢ مسئول عن الأفعال المنعكسة، كسَحْب اليد بسرعة عند ملامستها جسم ساخن فجأة دون تفكير.

ثانيا: الجهاز العصبى الطرفى

هو عبارة عن الأعصاب التى تَخرج من الجهاز العصبى المركزى، أى من المخ والحبل الشوكى. ووظيفة هذه الأعصاب توصيل المعلومات الحسيَّة والاستجابات الحركية بين الجهاز العصبى المركزى وجميع أجزاء الجسم. ويَخرج من المخ ١٢ زوجًا من الأعصاب تُعرف **بالأعصاب المخيَّة**، كما يخرج من الحبل الشوكى ٣١ زوجًا من الأعصاب تُعرف **بالأعصاب الشوكية**.



شكل (٤-٩): الجهاز العصبى الطرفى.

الفعل المنعكس

عندما يتعرض الجسم لمؤثِّر خارجي مثل (الضوء، الحرارة، الرائحة،.....) فإنه يقوم بإصدار استجابة تلقائية سريعة بواسطة الجهاز العصبي... تسمى بالفعل المنعكس.

لماذا يتم سحْب اليد بسرعة عند ملامستها أشواك النبات أو جسم ساخن فجأة؟

لمعرفة ذلك لاحظ النشاط التالي:

نشاط
تفسير رد الفعل المنعكس

◉ في هذا النشاط تتبع المراحل التي يمر بها الفعل المنعكس.

شكل (٤-١٠): كيفية حدوث الفعل المنعكس.

- لامست البنت نباتًا به أشواك حادة، فسحبَتَ يدها بسرعة، فكيف حدث ذلك؟
- أثرت حدَّة الأشواك في النهايات العصبية للخلايا الموجودة بالأصابع، فتولدت نبضات عصبية.
- انتقلت هذه النبضات العصبية خلال ليف عصبي حِسِّي إلى الحبل الشوكي.
- انتقلت نبضات عصبية خلال ليف عصبي حركي من الحبل الشوكي إلى عضلات الذراع (دون تدخُّل المخ) انقبضت العضلات، وانثنى الذراع مبتعدًا عن الأشواك.
- انتقلت نبضات عصبية أخرى من الحبل الشوكي الى مراكز الحس بالمخ، فتم إدراك الإحساس الحقيقي بالألم.

◉ سجِّل ملاحظاتك في كتاب الأنشطة

◉ فسر: ما يحدث عند ملامستك جسم ساخن فجأة ، وسجله في كتاب الأنشطة

٢٠١٦-٢٠١٧ مطابع روز اليوسف

أمثلة على الفعل المنعكس:

- سحْب اليد بسرعة عند ملامستها جسمًا ساخنًا.
- حركة الرموش عند اقتراب جسم خارجي من العين.

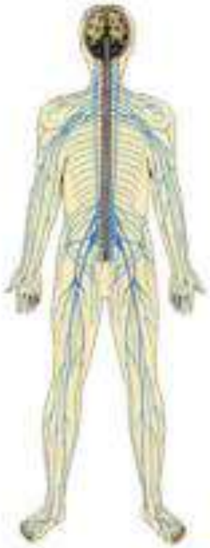
▲ ملامسة جسم ساخن أثناء اللعب بالصواريخ

▲ اقتراب جسم خارجي من العين

شكل (٤ - ١١): أمثلة على الفعل المنعكس.

أهمية الجهاز العصبى وطُرق المحافظة عليه

مما سبق يتضح أن الجهاز العصبى ذو أهمية خاصة؛ لأن وظيفته الأساسية هى حمْل الرسائل العصبية من إحدى مناطق الجسم إلى منطقة أخرى، والعمل على تنظيم وتنسيق جميع العمليات الحيوية داخل الجسم، كما أنه يستقبل المؤثرات الخارجية التى تُحيط بالإنسان عن طريق أعضاء الحس ويتعرفها ويفسِّرها.



شكل (٤ - ١٢): الجهاز العصبى فى جسم الإنسان.

وسائل المحافظة على الجهاز العصبى:

- عدم الإسراف فى تناول المواد المنبِّهة كالقهوة وغيرها لتأثيرها على فترات النوم وضربات القلب، وتؤدِّى أيضًا إلى التوتر العصبى.
- الابتعاد عن تَناول الحبوب المهدِّئة والمنشطة.
- عدم إرهاق أعضاء الحس كالجلوس فترات طويلة أمام التليفزيون والكمبيوتر.
- إعطاء الجسم فترة كافية للراحة خاصة فترة النوم.
- تَجنُّب مواقف الانفعال الشديد.
- الابتعاد عن مصادر التلوث فهى تؤثِّر سلبًا على الجهاز العصبى، مثل أماكن الضوضاء، والأدخنة المنبعثة من عادم السيارات والمصانع وغيرها.
- ممارسة الرياضة البدنية.
- الابتعاد عن الإدمان لأنه يؤثر سلبًا على الجهاز العصبى مثل :
  - اعاقة الذاكرة والتعليم.
  - التوتر العصبى.
  - التبلد.
  - فقد الإحساس بالزمن.
  - الأرق.

▲ عدم الإسراف فى تناول القهوة.

▲ عدم الجلوس فترات طويلة أمام الكمبيوتر.

▲ الابتعاد عن مصادر التلوث.

شكل (٤-١٣): وسائل المحافظة على الجهاز العصبى.

الجهاز الحركى فى الإنسان

٤-٢
الدرس الثانى

نواتج التعلم

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- تتعرف تركيب الجهاز الحركى فى جسم الإنسان.
- توضح أهمية العضلات والمفاصل فى الحركة.
- تتعرف طُرق المحافظة على الجهاز الحركى.

مفاهيم أساسية

- الهيكل العظمى.
- المفاصل.
- العضلات.

الحركة هى مقدرة الكائن الحى على تغيير مكانه فى الوسط الذى يعيش فيه وهى إحدى الصفات التى تميز الكائن الحى عن الجماد .

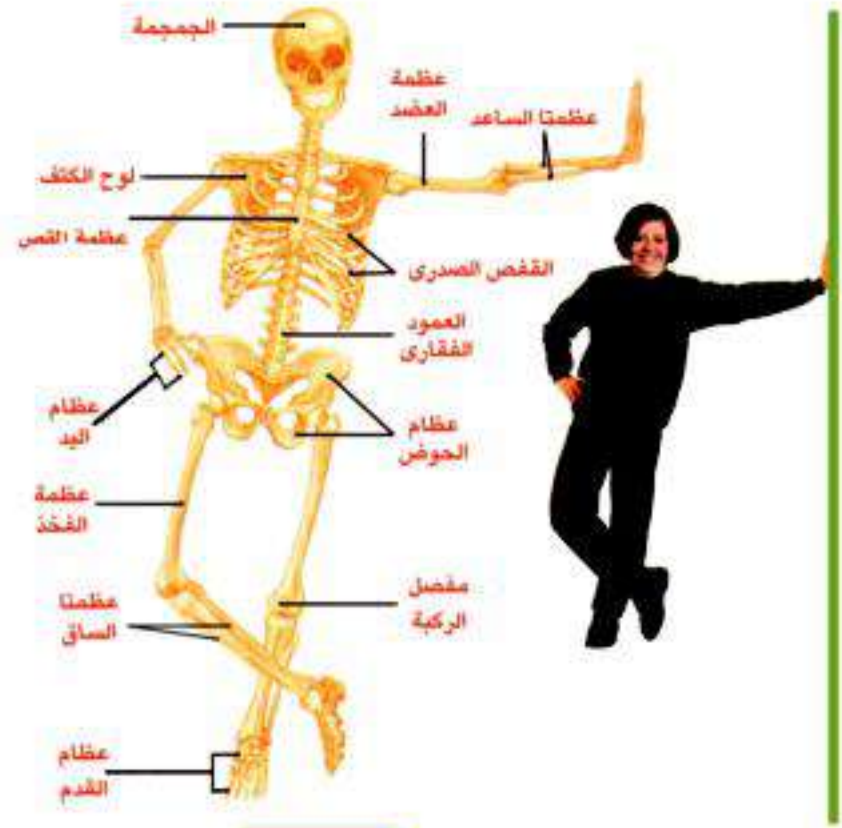
وتعتبر الحركة من أبرز مظاهر الحياة فى الإنسان ، فهى تعينه على التنقل من مكان لآخر سعياً لمنفعة أو بعيداً عن الضرر . وتتم الحركة فى الإنسان بمشاركة وتكامل أجهزة وأعضاء متخصصة كالجهاز الهيكلى ، والجهاز العضلى ، والجهاز العصبى الذى ينظم وينسق نمط الحركة المطلوبة.

شكل (٤-١٤): الحركة من أبرز مظاهر الحياة فى الإنسان.

تركيب الجهاز الحركى فى الإنسان

من خلال عمل العضلات والعظام معًا يتمكَّن جسمك من الحركة، ولذا يتركب الجهاز الحركى من جهازين رئيسيين هما:

- الجهاز الهيكلى.
- الجهاز العضلى.



شكل (٤-١٥): الجهاز العظمى لجسم الإنسان.

الجهاز الهيكلى

- يتركب الهيكل العظمى لجسم الإنسان من:
  - هيكل محورى.
  - هيكل طرفى.

الهيكل المحورى

- يتكون الهيكل المحورى من ثلاثة أجزاء هى:
  - الجمجمة.
  - العمود الفقارى.
  - القفص الصدرى.
- لاحظ الأجزاء بالشكل (٤-١٥).
  - **الجمجمة:** عبارة عن علبة عظمية تَحتوى على تجاويف للعينين والأنف والأذنين والفم. ووظيفتها حماية المخ.
  - **العمود الفقارى:** يتركب من ٣٣ فقرة عظمية بينها غضاريف تمنع احتكاك الفقرات ببعضها أثناء الحركة. ووظيفة العمود الفقارى أنه يسمح للجسم بالانحناء فى الاتجاهات المختلفة. إضافة إلى أنه يحمى الحبل الشوكى الذى يوجد داخله.
  - **القفص الصدرى:** يتركب من ١٢ زوجًا من الضلوع،وتتصل العشرة أزواج الأولى منها من الأمام بعظمة القص. ووظيفة القفص الصدرى هى حماية الرئتين والقلب، والمساعدة فى عمليتى الشهيق والزفير.

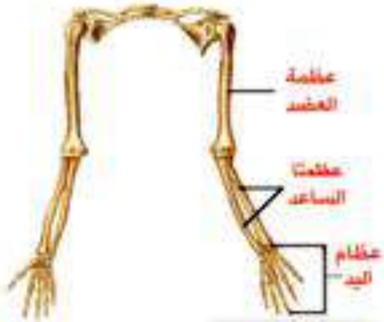
الهيكل الطرفى

◉ يتكون الهيكل الطرفى من عظام الطرفين العلويين والطرفين السفليين.

❶ عظام الطرفين العلويين: يتصلان بعظام الكتف.

◈ عظمة العضد - عظمتا الساعد - عظام اليد، شكل (٤-١٦).

◈ ووظيفة الطرفين العلويين، تناول الطعام والشراب، والكتابة، والإمساك بالأشياء.



شكل (٤-١٦): عظام الطرفين العلويين.

❷ عظام الطرفين السفليين: يتصلان بعظام الحوض.

◈ عظمة الفخذ - عظمتا الساق - عظام القدم، شكل (٤-١٧).

◈ ووظيفة الطرفين السفليين، المشى والجرى، والوقوف والجلوس، وحمل باقى أجزاء الجسم.

شكل (٤-١٧): عظام الطرفين السفليين.

المفاصل وأهميتها فى الحركة

◉ لا يَستطيع الإنسان القيام بالحركة لو كانت جميع عظامه ملتحمة مع بعضها؟

◉ المفاصل هى مواضع تقابل العظام فى الجسم. معظم مفاصل الجسم تَسمح بالحركة فيما بين العظام.

◉ توجد المفاصل على ثلاثة أنواع:

❶ المفاصل الثابتة: كتلك التى تَربط عظام الجمجمة، وهى لا تَسمح بأى حركة.

❷ المفاصل محدودة الحركة: وهى التى تُتيح الحركة فى اتجاه واحد فقط، كمفصل الركبة ومفصل الكوع (المرفق).

❸ المفاصل واسعة الحركة: وهى التى تُتيح الحركة فى جميع الاتجاهات، مثل مفْصل الكتف، ومفْصل الفخذ ومفْصل رسغ اليد (المعصم) ورسغ القدم (الكاحل).

شكل (٤-١٨): مفْصل محدود الحركة.

نشاط

ما نوع الحركة التى تؤديها المفاصل؟

• لاحظ حركة أجزاء جسم هذا اللاعب، وسجل ملاحظتك بكتاب الأنشطة:

لاعب كرة سلة.

دور العضلات فى أداء الحركة

يُعد جهازنا العضلى المحرِّك لجسمنا، فالعضلات هى التى تولد القوة الميكانيكية والحركة للجسم. وتتولد الحركة بسبب قدرة الخلايا العضلية على الانقباض والانبساط، وتتميَّز العضلات بأن حركتها واضحة.

والعضلات مزودة بأربطة طويلة فى كل طرف من أطرافها تربطها بالعظام، وتُعرف باسم **الأوتار**.

قد تستطيع تحريك عضلاتك بإرادتك، كعضلات الأطراف والجذع والوجه، وجدار البطن، وتسمَّى عضلات إرادية.

هل تعلم؟

- يحتوى جسم الإنسان على ٦٥٠ عضلة، وأكبر هذه العضلات حجمًا توجد فى منطقة أسفل الجسم، بينما توجد أصغرها حجمًا فى الأذن.
- يستخدم الإنسان ٢٠٠ عضلة أثناء المشى.

وهناك نوعًا آخر من العضلات التى تَعمل تلقائيًا ولا تستطيع أن تتحكَّم فيها أو تدرك حركاتها، مثل عضلات القلب والقناة الهضمية والأوعية الدموية والمثانة البولية، وتسمَّى عضلات لا إرادية.

٢٠١٦-٢٠١٧
مطابع روز اليوسف

نشاط

دور العضلات فى أداء حركة ساعد اليد

- **ماذا تفعل؟**
  - لاحظ الشكلين (أ ، ب)
- **سجل اجابتك فى كتاب الأنشطة والتدريبات**

الذراع فى أوضاع مختلفة.

مما سبق نستنتج أن : عندما تنقبض العضلة الأمامية للعضد ينثنى مفصل الكوع (المرفق) ويتحرك الساعد واليد ناحية العضد، وعندما تنقبض العضلة الخلفية للعضد يتحرك الساعد واليد بعيداً عن العضد وفى نفس الوقت تنبسط العضلة الأمامية

كيف تحافظ على جهازك الحركى؟

- الالتزام بتطعيم الأطفال حسب تعليمات وزارة الصحة، و إعطاء الأطفال طعوم شلل الأطفال فى مواعيدها بدقة.
- تناول الغذاء الصحى الغنى بعنصرى الكالسيوم والفوسفور وكذلك فيتامين "د" لتجنُّب الإصابة بأمراض العظام كلين العظام والكساح.
- تجنُّب السلوكيات التى تؤدّى إلى حدوث الكسور أو الالتواءات، كالقفز من الأماكن المرتفعة، أو القيام بحركات عنيفة.
- عدم حمل الأشياء الثقيلة التى تتعدّى قدرتك لحماية جهازك الهيكلى خاصة عمودك الفقارى.
- الجلوس والوقوف بطريقة صحيحة ، وكذلك اتخاذ الوضع الصحيح أثناء المذاكرة أو القراءة لعدم إجهاد فقرات العنق أو فقرات العمود الفقارى.
- تعريض الجسم لأشعة الشمس لفترات مناسبة خاصة فى الصباح لما لها من أهمية فى تمثيل فيتامين "د" بالجسم.
- ممارسة الرياضة البدنية بانتظام.
- تجنُّب الإجهاد العضلى، كالجلوس على جانب واحد فترة طويلة.

المراجع

في ضوء التوجه العلمى والتربوى الذي ارتكز عليه إعداد هذا الكتاب، تم الاستعانة بهذه المراجع:

- أنشطة إبداعية في العلوم للمرحلة الابتدائية، المركز القومى للبحوث التربوية بالتعاون مع هيئة التعاون الدولية اليابانية (الجايكا).
- كتاب المعرفة فى جسم الإنسان، موسوعة سؤال وجواب فى جسم الإنسان، مهرجان القراءة للجميع، مكتبة الأسرة.
- كتاب الصوت والضوء، سلسلة القراءة للجميع، مكتبة الأسرة.
- موسوعة الشباب فى المعلومات - د. عبد الباسط الجمل.
- الكتاب الكبير عن الفضاء والمكان، وليم أدهورز.
- الموسوعة العلمية الشاملة - مكتبة لبنان ناشرون - بيروت.
- أساسيات الفيزياء / تأليف: ن. بوش.
- موسوعة العلماء والمخترعين / إعداد: د. إبراهيم بدران - د. محمد فارس.

1. Cooney, T.; et al (2007). **Science. Scott Forsman**.
2. Dispezio, M.; et al. (2008). **Science Insight - Exploring Living Things**. Scott Forsman - Addison Wesley.
3. Dispezio, M.; et al. (2008). **Science Insight - Exploring Matter and Energy**. Scott Forsman - Addison Wesley.
4. Exline, J. D. (2008). **Science Explorer - Earth's Changing Surface**. Prentice Hall.
5. **Perfect Match Science**, Pearson Education.
6. **Fundamentals of Physics**. D.Halliday, R.Rensick, J. Walker Publisher: J. Wiley, 1993.

٢٠١٦-٢٠١٧ مطابع روز اليوسف